Google

This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

**Usage guidelines**

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

**About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/

**Über dieses Buch**

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

**Nutzungsrichtlinien**

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

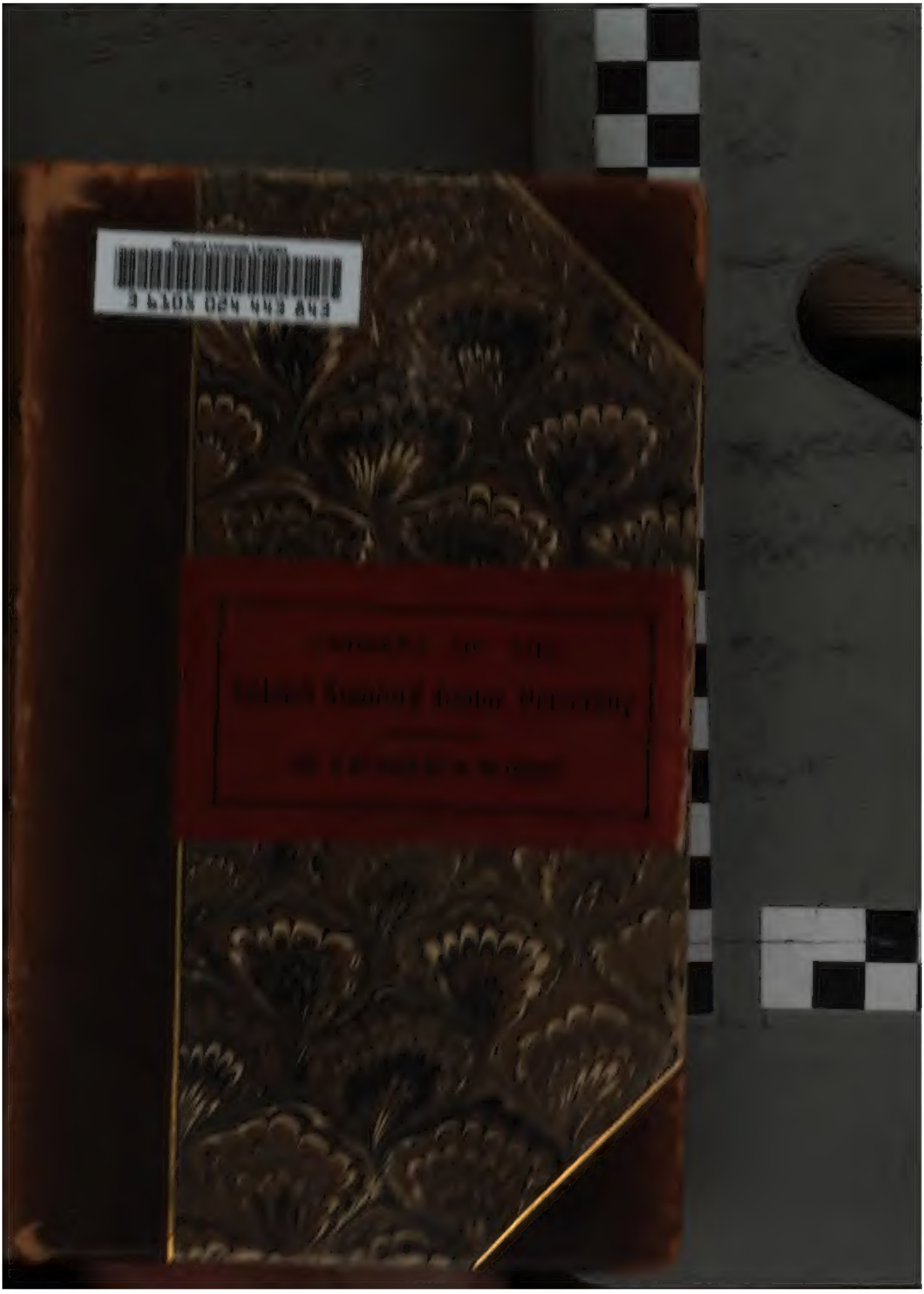
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

**Über Google Buchsuche**

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter http://books.google.com durchsuchen.



832.12
J

[redacted]

# Goethes Werke

Herausgegeben

im

Auftrage der Großherzogin Sophie von Sachsen

II. Abtheilung

4. Band

Weimar

Hermann Böhlau

1894.

# Goethes

# Naturwissenschaftliche Schriften

4. Band

## Zur Farbenlehre

Historischer Theil

II.

Mit siebzehn Bilder-Tafeln.

---

Weimar

Hermann Böhlau

1894.

LELAND STANFORD JUNIOR
UNIVERSITY
A. 18201

# Inhalt.


## Sechste Abtheilung.

Achtzehntes Jahrhundert . . 1

### Erſte Epoche.

Von Newton bis auf Dollond.

Londoner Societät . . . . . 1
Thomas Sprat . . . . . 2
Thomas Birch . . . . . 4
Philoſophiſche Transactionen . . . . . 5
Ungewiſſe Anfänge der Societät . . . . . 6
Naturwiſſenſchaften in England . . . . . 9
Äußere Vortheile der Societät . . . . . 13
Innere Mängel der Societät . . . . . 14
Mängel die in der Umgebung und in der Zeit liegen . . 22
Robert Hooke . . . . . 23
Iſaak Newton . . . . . 25
Lectiones opticae . . . . . 28
Brief an den Secretär der Londner Societät . . . . . 28
Die Optik . . . . . 29
Newtons Verhältniß zur Societät . . . . . 41
Erſte Gegner Newtons . . . . . 45
Mariotte . . . . . 65
Joh. Theoph. Desaguliers . . . . . 74
Desaguliers gegen Mariotte . . . . . 77
Joh. Rizzetti . . . . . 85

| | Seite |
|---|---|
| Desaguliers gegen Rizzetti | 90 |
| Gauger | 94 |
| Newtons Persönlichkeit | 95 |
| Erste Schüler und Bekenner Newtons | 106 |
| Wilhelm Jacob s'Gravesande | 109 |
| Peter von Musschenbroek | 110 |
| Französische Akademisten | 112 |
| Mariotte | 114 |
| De la Hire | 114 |
| Joh. Mich. Conradi | 115 |
| Malebranche | 116 |
| Fontenelle | 118 |
| Fontenelle's Lobrede auf Newton | 122 |
| Mairan | 128 |
| Cardinal Polignac | 132 |
| Voltaire | 135 |
| Beispiele von Voltaire's Vornehmheit für Newton | 137 |
| Algarotti | 138 |
| Anglomanie | 141 |
| Chemiker | 143 |
| Dufay | 146 |
| Louis Bertrand Castel | 148 |
| Technische Mahlerei | 157 |
| Le Blond | 159 |
| Gauthier | 160 |
| Celestin Cominale | 171 |
| Deutsche große und thätige Welt | 172 |
| Deutsche gelehrte Welt | 174 |
| Akademie Göttingen | 186 |
| Nachlese | 187 |
| Tobias Mayer | 189 |
| Joh. Heinr. Lambert | 194 |
| Carl Scherffer | 196 |
| Benjamin Franklin | 199 |

Seite

Achtzehntes Jahrhundert . . 201

## Zweite Epoche.

### Von Dollond bis auf unſere Zeit.

Achromaſie . . . . . 201
Joſeph Prieſtley . . . . . 208
Paolo Friſi . . . . . 209
Georg Simon Klügel . . . . . 210
Übergang . . . . . 212
C. F. G. Weſtfeld . . . . . 213
Guyot . . . . . 218
Mauclerc . . . . . 220
Marat . . . . . 221
H. F. T. . . . . 226
Diego de Carvalho e Sampayo . . . . . 233
Robert Waring Darwin . . . . . 241
Anton Raphael Mengs . . . . . 246
Jeremias Friedrich Güllich . . . . . 247
Eduard Huſſey Delaval . . . . . 251
Joh. Leonhard Hoffmann . . . . . 257
Robert Blair . . . . . 263
Confeſſion des Verfaſſers . . . . . 283

---

## Entſchuldigung.

Statt des Supplementaren Theils . 313
Wirkung farbiger Beleuchtung . . . . . 322

---

Seite

Erklärung der zu Goethes Farbenlehre gehörigen Tafeln . . . . . 345

Anzeige und Übersicht des Goethischen Werkes zur Farbenlehre 387

Berichtigungen . . . . . 411

Namenregister . . . . . 427

Sachregister . . . . . 435

Tafel I—16 zu S. 345—386.

# Sechste Abtheilung.

## Achtzehntes Jahrhundert.

### Erſte Epoche.

Von Newton bis auf Dollond.

Bisher beſchäftigten ſich die Glieder mehrerer Nationen mit der Farbenlehre: Italiäner, Franzoſen, Deutſche und Engländer; jetzt haben wir unſern Blick vorzüglich auf die letztere Nation zu wenden, denn aus England verbreitet ſich eine ausſchließende Theorie über die Welt.

### Londoner Societät.

Wenn wir den Zuſtand der Naturwiſſenſchaften in England während der zweiten Hälfte des ſiebzehnten Jahrhunderts uns vergegenwärtigen wollen, ſo iſt es für unſere Zwecke hinreichend, mit flüchtiger Feder Urſprung und Wachsthum der Londoner Akademie darzuſtellen. Hiezu geben uns hinlängliche Hülfsmittel Sprat, Birch und die Philoſophiſchen Transactionen. Nach dieſen liefern wir eine Skizze

der Geschichte der Societat bis auf die königliche Confirmation, und den Umriß einer Geschichte der Wissenschaften in England, früherer Zeit

## Thomas Sprat

geb 1634. gest. 1713.

History of the Royal Society of London. Die Ausgabe von 1702, deren wir uns bedienen, scheint nicht die erste zu sein. Das Buch war für den Augenblick geschrieben, und gewiß sogleich gedruckt. Auch ist die französische Übersetzung schon 1669 zu Genf herausgekommen.

Thomas Sprat, nachmals Bischof, war ein frühzeitiger guter Kopf, ein talentvoller, munterer, leidenschaftlicher Lebemann. Er hatte das Glück als Jüngling von vielen Hoffnungen den frühern Versammlungen der Gesellschaft in Oxford beizuwohnen, wodurch er also Ursprung und Wachsthum derselben aus eigener Theilnahme kennen lernte. Als man späterhin etwas über die Societät in's Publicum bringen wollte, ward er zum Sprecher gewählt und wahrscheinlich von Oldenburg, der das Amt eines Secretärs bekleidete, mit Nachrichten und Argumenten versehen. So schrieb er die Geschichte derselben bis zur königlichen Confirmation und etwas weiter, mit vielem Geist, guter Laune und Lebhaftigkeit.

Als Schriftſteller betrachtet finden wir ihn mehr geeignet, die Angelegenheiten einer Partei in Broſchüren muthig zu verfechten — wie er denn ſein Vaterland gegen die Zudringlichkeiten eines franzöſiſchen Reiſenden, Deſorbière's, in einem eigenen Bändchen mit großer Heftigkeit zu ſchützen ſuchte — als daß er ein Buch zu ſchreiben fähig geweſen wäre, welches man für ein bedächtiges Kunſtwerk anſprechen könnte. Wer ſolche Forderungen an ihn macht, wird ihn unbillig beurtheilen, wie es von Montucla geſchehen. (Histoire des Mathématiques. Paris 1758. Part. IV. Liv. 8 p. 486. Note a.)

Doch iſt auf alle Fälle die erſte Hälfte des Buchs ſorgfältiger geſchrieben und methodiſcher geordnet als die zweite: denn leider wird ſeine Arbeit durch das doppelte große Unglück der Seuche und des Brandes zu London unterbrochen. Von da an ſcheint das Buch mehr aus dem Stegereife geſchrieben und ſieht einer Compilation ſchon ähnlicher. Doch hat er ein großes Verdienſt um ſeine Zeit wie um die Nachwelt.

Denn alle Hinderniſſe, welche der Societät im Wege ſtehen, ſucht er in's Klare zu bringen und zu beſeitigen; und gewiß hat er dazu beigetragen, daß manche Neigung erhöht und manches Vorurtheil ausgelöſcht worden. Was uns betrifft, ſo lernen wir den Gang der Geſellſchaft, ihre Lage, ihre Grundſätze, ihren Geiſt und Sinn aus ihm recht wohl kennen. Ihre Handlungsweiſe nach innen, ihre Ver-

hältniſſe nach außen, die Vorſtellung, die ſich das Publicum von ihren Mitgliedern machte, was man ihr entgegenſetzte, was ſie für ſich anzuführen hatte, das alles liegt in dem Werke theils klar und unbewunden ausgedrückt, theils redneriſch künſtlich angedeutet und verſteckt.

Glaubt man auch manchmal eine ſachwalteriſche Declamation zu hören, ſo müßten wir uns doch ſehr irren, wenn nicht auch öfters eine Ironie durchſchiene, daß er nämlich die Societat wegen verſchiedener Tugenden preiſ't, nicht ſowohl weil ſie ſolche beſitzt, als weil ſie ſolche zu erwerben denken ſoll.

Der Verfaſſer zeigt durchaus einen heitern lebhaften Geiſt, ein vordringendes leidenſchaftliches Gemüth. Er hat ſeine Materie recht wohl inne, ſchreibt aber nur mit laufender Feder, im Gefühl, daß ihm ſein Vorhaben leidlich gelingen müſſe.

Eine beſſere Überſetzung als die franzöſiſche iſt, hätte er auf alle Fälle verdient.

## Thomas Birch.

History of the Royal Society of London. Vier Bände in Quart, der erſte von 1666.

Dieſes Werk iſt eigentlich nur ein Abdruck der Protokolle der Societätsſeſſionen bis 1687, und wenn wir den erſt genannten Sprat als einen Sachwalter

anſehen und ſeine Arbeit nur mit einigem Mißtrauen nutzen; ſo finden wir dagegen hier die ſchätzbarſten und untrüglichſten Documente, welche, indem ſie alle Verhandlungen der Seſſionen unſchuldig und trocken anzeigen, uns über das was geſchehen den beſten Aufſchluß geben. Aus ihnen iſt die zerſtückelte Manier zu erkennen, womit die Societät nach ihrer Überzeugung verfuhr und die Wiſſenſchaften verſpätete, indem ſie für ihre Beförderung bemüht war.

---

## Philoſophiſche Transactionen.

---

Dieſe ſind das Archiv deſſen was man bei ihr niederlegte. Hier findet man Nachrichten von den Unternehmungen, Studien und Arbeiten der Forſcher in manchen bedeutenden Weltgegenden. Dieſes allgemein bekannte Werk hat nach und nach für die Freunde der Wiſſenſchaft einen unſchätzbaren Werth erhalten. Denn obgleich jedes zufällige und empiriſche Sammeln anfangs nur verwirrt und die eigentliche wahre Kenntniß verhindert, ſo ſtellt ſich, wenn es nur immer fortgeſetzt wird, nach und nach die Methode von ſelbſt her, und das was ohne Ordnung aufbewahrt worden, gereicht dem der zu ordnen weiß, zum größten Vortheile.

---

# Ungewisse Anfänge der Societät.

Der Ursprung wichtiger Begebenheiten und Erzeugnisse tritt sehr oft in eine undurchdringliche mythologische Nacht zurück. Die Anfänge sind unscheinbar und unbemerkt und bleiben dem künftigen Forscher verborgen.

Der patriotische Engländer möchte den Ursprung der Societät gern früh festsetzen, aus Eifersucht gegen gewisse Franzosen, welche sich gleichzeitig zu solchem Zwecke in Paris versammlet. Der patriotische Londner gönnt der Universität Oxford die Ehre nicht, als Wiege eines so merkwürdigen Instituts gerühmt zu werden.

Man setzt daher ihre frühsten Anfange um das Jahr 1645 nach London, wo sich namhafte Naturfreunde wöchentlich einmal versammelten, um mit Ausschließung aller Staats- und Religionsfragen, welche in der unglücklichen Zeit des bürgerlichen Kriegs die Nation leidenschaftlich beschäftigten, sich über natürliche Dinge zu unterhalten. Boyle soll dieser Zusammenkünfte, unter dem Namen des unsichtbaren oder philosophischen Collegiums, in seinen Briefen gedenken.

In den Jahren 1648 und 49 entstand zu Oxford ein ähnlicher Kreis, den die von London dahin versetzten Glieder jener ersten Gesellschaft entweder veranlaßten oder erweiterten. Auch hier versammelte man sich, um durch Betrachtung der ewig gesetzmäßigen Natur sich über die gesetzlosen Bewegungen der Menschen zu trösten oder zu erheben.

Die Universitäten zu Cambridge und Oxford hatten sich, als Verwandte der bischöflichen Kirche, treu zu dem König gehalten und deßhalb von Cromwell und der republicanischen Partei viel gelitten. Nach der Hinrichtung des Königs 1649 und dem vollkommenen Siege der Gegenpartei hatten die an beiden Akademien versammelten Gelehrten alle Ursache still zu bleiben. Sie hielten sich an die unschuldige Natur fest, verbannten um so ernstlicher aus ihren Zusammenkünften alle Streitigkeiten sowohl über politische als religiöse Gegenstände, und hegten bei ihrer reinen Liebe zur Wahrheit ganz im Stillen jene Abneigung gegen Schwärmerei, religiöse Phantasterei, daraus entspringende Weissagungen und andre Ungeheuer des Tages.

So lebten sie zehn Jahre nebeneinander, kamen anfangs öfter, nachher aber seltner zusammen, wobei ein jeder das was ihn besonders interessirte, das worauf er bei seinen Studien unmittelbar gestoßen, treulich den Übrigen mittheilte, ohne daß man deßhalb an eine äußere Form oder an eine innere Ordnung gedacht hätte.

Der größte Theil der Mitglieder dieser Oxforder Gesellschaft ward 1659 nach London zurück und in verschiedene Stellen gesetzt. Sie hielten immerfort mit hergebrachter vertraulicher Gewohnheit aneinander, versammelten sich regelmäßig jeden Donnerstag in Gresham College, und es dauerte nicht lange so traten manche Londner Naturforscher hinzu, darunter sich mehrere aus dem hohen und niedern Adel befanden.

Beide Classen des englischen Adels waren mit zeitlichen Gütern reichlich gesegnet. Der hohe Adel besaß von Alters her große Güter und Bequemlichkeiten, die er stets zu vermehren im Fall war. Der niedere Adel war seit langer Zeit genöthigt worden, gut hauszuhalten und seine Glücksumstände zu verbessern, indem ihn zwei Könige, Jacob und Karl, auf seinen Gütern zu wohnen und Stadt- und Hofleben zu meiden angehalten hatten. Viele unter ihnen waren zur Naturforschung aufgeregt und konnten sich mit Ehren an die neuversammelten Gelehrten anschließen.

Nur kurze Zeit wurde der Wachsthum, die Mittheilung dieser Gesellschaft gestört, indem bei den Unruhen, welche nach der Abdankung von Cromwells Sohn entstanden, ihr Versammlungsort in ein Soldaten-Quartier verwandelt ward. Doch traten sie 1660 gleich wieder zusammen, und ihre Anzahl vermehrte sich.

Den 18. November dieses Jahrs bezeichnet die erste diese große Anstalt begründende Sitzung. Ungefähr funfzehn Personen waren gegenwärtig; sie bestimmten die Zeit ihrer Versammlung, die Eintritts- und wöchentlichen Zuschußgelder, erwählten einen Präsidenten, Schatzmeister und Secretär; zwanzig aufzunehmende Personen wurden vorgeschlagen. Bald darauf ordneten sie als Männer, die Gelegenheit genug gehabt hatten über Constitutionen nachzudenken, die übrigen zur äußern Form gehörigen Einrichtungen, vortrefflich und zweckmäßig.

Kaum hatte König Karl der II. vernommen, daß eine Versammlung solcher ihm von jeher zugethaner Männer sich zu einer Gesellschaft constituirt; so ließ er ihnen Bestatigung, Schutz und allen Vorschub anbieten, und bekräftigte 1662 auf die ehrenvollste Weise die sämmtlichen Statuten.

## Naturwissenschaften in England.

Die Theilnahme des Königs an den natürlichen Wissenschaften kam eben zur rechten Zeit: denn wie bisher theils die Wissenschaften überhaupt, theils die naturlichen verspätet worden, davon soll uns der Bischof Sprat eine flüchtige Übersicht geben.

„Bis zur Verbindung der beiden Häuser York und Lancaster wurden alle Kräfte unseres Landes zu häuslichen Kriegen zwischen dem König und dem Adel, oder zu wüthenden Kämpfen zwischen jenen beiden getrennten Familien verwendet, wenn nicht irgend einmal ein muthiger Fürst ihre Kräfte zu fremden Eroberungen zu gebrauchen wußte. Die zwei Rosen waren in der Person des Königs Heinrich des VII. vereinigt, dessen Regierung, wie seine Gemüthsart, heimlich, streng, eifersüchtig, geizig, aber dabei siegreich und weise war. Wie wenig aber diese Zeit sich zu neuen Entdeckungen vorbereitet fand, sieht man daraus, wie gering er das Anerbieten des Christoph Columbus zu schätzen wußte. Die Regierung Heinreichs des VIII. war kräftig, kühn, prächtig, freigebig und gelehrt, aber die Veränderung der Religion trat ein und dieß allein war genug den Geist der Menschen zu beschäftigen."

„Die Regierung Königs Eduard des VI. war unruhig wegen des Zwiespalts derer die während seiner Minderjährigkeit regierten, und die Kürze seines Lebens hat uns jener Früchte beraubt, die man nach den bewundernswerthen Anfangen dieses Königs hoffen konnte. Die Regierung der Königin Maria war schwach, melancholisch, blutdürstig gegen die Protestanten, verdunkelt durch eine fremde Heirath und unglücklich durch den Verlust von Calais. Dagegen war die Regierung der Königin Elisabeth lang,

triumphirend, friedlich nach innen, und nach außen glorreich. Da zeigte ſich, zu welcher Höhe die Engländer ſteigen können, wenn ſie ein Fürſt anführt, der ihren Herzen ſo gut als ihren Händen gebieten kann. In ihren Tagen ſetzte ſich die Reformation feſt; der Handel ward geregelt und die Schifffahrt erweiterte ſich. Aber obgleich die Wiſſenſchaft ſchon etwas Großes hoffen ließ; ſo war doch die Zeit noch nicht gekommen, daß den Naturerfahrungen eine öffentliche Aufmunterung hätte zu Theil werden können, indem die Schriften des Alterthums und die Streitigkeiten zwiſchen uns und der römiſchen Kirche noch nicht völlig ſtudirt und beſeitigt waren."

„Die Regierung des Königs Jacob war glücklich in allen Vortheilen des Friedens und reich an Perſonen von tiefer Literatur; aber nach dem Beiſpiele des Königs wendeten ſie vorzüglich ihre Aufmerkſamkeit auf die Verhandlungen der Religion und der Streitigkeiten, ſo daß ſelbſt Mylord Bacon, mit allem Anſehn das er im Staate beſaß, ſein Collegium Salomons nur als eine Schilderung, als einen Roman zu Stande bringen konnte. Zwar fing die Zeit Karls des I. an zu ſolchen Unternehmungen reifer zu werden, wegen des Überfluſſes und der glücklichen Zuſtände ſeiner erſten Jahre, auch wegen der Fähigkeit des Königes ſelbſt, der nicht nur ein unnachahmlicher Meiſter in Verſtand und Redekunſt war, ſondern der auch in verſchiedenen praktiſchen Künſten ſich über

die gewöhnliche Weiſe der Könige, ja ſogar über den Fleiß der beſten Künſtler erhob. Aber ach! er wurde von den Studien, von Ruhe und Frieden hinweg zu der gefährlichern und ruhmlichern Laufbahn des Märtyrers berufen."

„Die letzten Zeiten des bürgerlichen Kriegs und der Verwirrung haben, zum Erſatz jenes unendlichen Jammers, den Vortheil hervorgebracht, daß ſie die Geiſter der Menſchen aus einem langen Behagen, aus einer müßigen Ruhe herausriſſen und ſie thätig, fleißig und neugierig machten. Und gegenwärtig, ſeit der Rückkehr des Königs, iſt die Verblendung vergangener Jahre mit dem Jammer der letzten verſchwunden. Die Menſchen überhaupt ſind müde der Überbleibſel des Alterthums und geſättigt von Religionsſtreitigkeiten. Ihre Augen ſind gegenwärtig nicht allein offen und bereitet zur Arbeit; ſondern ihre Hände ſind es auch. Man findet jetzo ein Verlangen, eine allgemeine Begierde nach einer Wiſſenſchaft, die friedlich, nützlich und nährend ſei und nicht wie die der alten Secten, welche nur ſchwere und unverdauliche Argumente gaben, oder bittere Streitigkeiten ſtatt Nahrung, und die, wenn der Geiſt des Menſchen Brod verlangte, ihm Steine reichten, Schlangen oder Gift."

## Äußere Vortheile der Societät.

Der Theilnahme des Königs folgte ſogleich die der Prinzen und reichen Barone. Nicht allein Gelehrte und Forſcher, ſondern auch Praktiker und Techniker mußten ſich für eine ſolche Anſtalt bemühen. Weit ausgebreitet war der Handel; die Gegenſtände deſſelben näher kennen zu lernen, neue Erzeugniſſe fremder Weltgegenden in Umlauf zu bringen, war der Vortheil ſämmtlicher Kaufmannſchaft. Wißbegierigen Reiſenden gab man lange Regiſter von Fragen mit; eben dergleichen ſendete man an die engliſchen Reſidenten in den fernſten Anſiedelungen.

Gar bald drängte ſich nunmehr von allen Seiten das Merkwürdige herzu. Durch Beantwortung jener Fragen, durch Einſendung von Inſtrumenten, Büchern und andern Seltenheiten ward die Geſellſchaft jeden Tag reicher und ihre Einwirkung bedeutender.

## Innere Mängel der Societät.

Bei allen diesen großen äußeren Vortheilen war auch manches das ihr widerstand. Am meisten schadete ihr die Furcht vor jeder Art von Autorität. Sie konnte daher zu keiner innern Form gelangen, zu keiner zweckmäßigen Behandlung desjenigen was sie besaß und was sie sich vorgenommen hatte.

Durch Bacons Anlaß und Anstoß war der Sinn der Zeit auf das Reale, das Wirkliche gerichtet worden. Dieser außerordentliche Mann hatte das große Verdienst, auf die ganze Breite der Naturforschung aufmerksam gemacht zu haben. Bei einzelnen Erfahrungen drang er auf genaue Beobachtung der Bedingungen, auf Erwägung aller begleitenden Umstände. Der Blick in die Unendlichkeit der Natur war geöffnet und zwar bei einer Nation, die ihn sowohl nach innen als nach außen am lebhaftesten und weitesten umherwenden konnte. Sehr viele fanden eine leidenschaftliche Freude an solchen Versuchen, welche die Erfahrungen wiederholten, sicherten und mannichfaltiger machten; andere ergetzten sich hingegen an der nächsten Aussicht auf Anwendung und Nutzen.

Wie aber in der wissenschaftlichen Welt nicht leicht ohne Trennung gewirkt werden kann, so findet man auch hier eine entschiedene Spaltung zwischen Theorie und Praxis. Man hatte noch in frischem Andenken, wie die weichende Scholastik durch eine seltsame Philosophie, durch den Cartesianismus sogleich wieder ersetzt worden. Hier sah man auf's neue ein Beispiel, was ein einziger trefflicher Kopf auf andere zu wirken, wie er sie nach seinem Sinne zu bilden im Stande ist. Wie entfernt man sei die Gesinnungen eines Einzelnen gelten zu lassen, drückte die Societät unter ihrem Wappen durch den Wahlspruch aus: Nullius in Verba; und damit man ja vor allem Allgemeinen, vor allem was eine Theorie nur von fern anzudeuten schien, sicher wäre; so sprach man den Vorsatz bestimmt aus, die Phänomene so wie die Experimente an und für sich zu beobachten, neben einander, ohne irgend eine künstlich scheinende Verbindung, einzeln stehen zu lassen.

Die Unmöglichkeit diesen Vorsatz auszuführen, sahen so kluge Leute nicht ein. Man bemerkte nicht, daß sehr bald nach den Ursachen gefragt wurde, daß der König selbst, indem er der Societät natürliche Körper verehrte, nach dem Wie der Wirkungen sich erkundigte. Man konnte nicht vermeiden, sich so gut und schlimm als es gehen wollte, einige Rechenschaft zu geben; und nun entstanden partielle Hypothesen, die mechanische und machinistische Vorstellungsart

gewann die Oberhand, und man glaubte noch immer, wenn man ein Gefolgertes ausgeſprochen hatte, daß man den Gegenſtand, die Erſcheinung ausſpreche.

Indem man aber mit Furcht und Abneigung ſich gegen jede theoretiſche Behandlung erklärte, ſo behielt man ein großes Zutrauen zu der Mathematik, deren methodiſche Sicherheit in Behandlung körperlicher Dinge ihr, ſelbſt in den Augen der großten Zweifler, eine gewiſſe Realität zu geben ſchien. Man konnte nicht läugnen daß ſie, beſonders auf techniſche Probleme angewendet, vorzüglich nützlich war, und ſo ließ man ſie mit Ehrfurcht gelten, ohne zu ahnden daß, indem man ſich vor dem Ideellen zu hüten ſuchte, man das Ideelſte zugelaſſen und beibehalten hatte.

So wie das was eigentlich Methode ſei, den Augen der Geſellen faſt gänzlich verborgen war, ſo hatte man gleichfalls eine ſorgliche Abneigung vor einer Methode zu der Erfahrung. Die Unterhaltung der Geſellſchaft in ihren erſten Zeiten war immer zufällig geweſen. Was die einen als eigenes Studium beſchäftigte, was die andern als Neuigkeit intereſſirte, brachte jeder unaufgefordert und nach Belieben vor. Eben ſo blieb es nach der übrigens ſehr förmlich eingerichteten Conſtitution. Jeder theilt mit was gerade zufällig bereit iſt. Erſcheinungen der Naturlehre, Körper der Naturgeſchichte, Operationen der Technik, alles zeigt ſich bunt durch einander. Manches Unbedeutende, anderes durch einen wunderbaren Schein

Intereſſirende, anderes bloß Curioſe findet Platz und Aufnahme; ja ſogar werden Verſuche mitgetheilt aus deren nähern Umſtänden man ein Geheimniß macht. Man ſieht eine Geſellſchaft ernſthafter würdiger Männer, die nach allen Richtungen Streifzüge durch das Feld der Naturwiſſenſchaft vornehmen, und weil ſie das Unermeßliche deſſelben anerkennen, ohne Plan und Maßregel darin herumſchweifen. Ihre Seſſionen ſind öfters Quodlibets, über die man ſich des Lächelns, ja des Lachens nicht enthalten kann.

Die Angſt der Societät vor irgend einer rationellen Behandlung war ſo groß, daß ſich niemand getraute auch nur eine empiriſche Abtheilung und Ordnung in das Geſchäft zu bringen. Man durfte nur die verſchiedenen Claſſen der Gegenſtände, man durfte Phyſik, Naturgeſchichte und Technik von einander trennen und in dieſen die nothwendigſten Unterabtheilungen machen, ſodann die Einrichtung treffen, daß in jeder Seſſion nur Ein Fach bearbeitet werden ſollte; ſo war der Sache ſchon ſehr geholfen.

Porta hatte ſchon hundert Jahre vorher die phyſikaliſchen Phänomene in Rubriken vorgetragen. Man konnte dieſes Buch bequem zum Grunde legen, das alte Wunderbare nach und nach ſichten und auslöſchen, das in der Zwiſchenzeit Erfundene nachtragen, ſodann das jedesmal bei der Societät Vorkommende aus den Protokollen an Ort und Stelle eintragen; ſo entging man wenigſtens der größten Verwirrung

und war sicher, daß sich nichts versteckte oder verlor, wie es z. B. mit Mayow's Erfahrungen ging, von welchen die Societät Notiz hatte, sie aber vernachlässigte und freilich das Genauere nicht erfuhr, weil sie den von Hooke zum Mitglied vorgeschlagenen Mayow nicht aufnahm.

In seiner neuen Atlantis hatte Bacon für das naturforschende Salomonische Collegium einen ungeheuern romantischen Palast mit vielen Flügeln und Pavillons gebaut, worin sich denn wohl auch mancher äußerst phantastische Saal befand. Diese Andeutungen konnten freilich einer Gesellschaft, die im wirklichen Leben entsprang, wenig Vortheil gewähren, aber bestimmt genug hatte er am Ende jener Dichtung die Nothwendigkeit ausgesprochen, die verschiedenen Functionen eines solchen Unternehmens unter mehrere Personen zu theilen, oder wenn man will diese Functionen als von einander abgesondert, aber doch immer in gleichem Werthe neben einander fortschreitend zu betrachten.

„Wir haben zwölf Gesellen, sagte er, um uns Bücher, Materialien und Vorschriften zu Experimenten anzuwerben. Drei haben wir, welche alle Versuche, die sich in Büchern finden, zusammenbringen; drei welche die Versuche aller mechanischen Künste, der freien und praktischen Wissenschaften, die noch nicht zu einer Einheit zusammengeflossen, sammeln. Wir haben drei, die sich zu neuen Versuchen

anſchicken, wie es ihnen nützlich zu ſein ſcheint; drei welche die Erfahrungen aller dieſer ſchon Genannten in Rubriken und Tafeln aufſtellen, daß der Geiſt zu Beobachtungen und Schlüſſen ſie deſto bequemer vor ſich finde. Drei haben wir, welche dieſe ſämmtlichen Verſuche in dem Sinne anſehen, daß ſie daraus ſolche Erfindungen ziehen, die zum Gebrauche des Lebens und zur Ausübung dienen; dann aber drei, die nach vielen Zuſammenkünften und Rathſchlüſſen der Geſellſchaft, worin das Vorhandene durchgearbeitet worden, Sorge tragen, daß nach dem was ſchon vor Augen liegt, neue, tiefer in die Natur dringende Verſuche eingeleitet und angeſtellt werden; dann drei, welche ſolche aufgegebene Experimente ausführen und von ihrem Erfolg Nachricht geben. Zuletzt haben wir drei, die jene Erfindungen und Offenbarungen der Natur durch Verſuche zu höheren Beobachtungen, Axiomen und Aphorismen erheben und befördern, welches nicht anders als mit Beirath der ſämmtlichen Geſellſchaft geſchieht."

Von dieſer glücklichen Sonderung und Zuſammenſtellung iſt keine Spur in dem Verfahren der Societät, und eben ſo geht es auch mit ihren nach und nach ſich anhäufenden Beſitzungen. Wie ſie jeden Naturfreund ohne Unterſchied des Ranges und Standes für ſocietätsfähig erklärt hatte, eben ſo bekannt war es, daß ſie alles was ſich nur einigermaßen auf Natur bezog, annehmen und bei ſich aufbewahren wolle.

Bei der allgemeinen Theilnahme die ſie erregte, fand ſich ein großer Zufluß ein, wie es bei allen empiriſchen Anhäufungen und Sammlungen zu geſchehen pflegt. Der König, der Adel, Gelehrte, Ökonomen, Reiſende, Kaufleute, Handwerker, alles drängte ſich zu, mit Gaben und Merkwürdigkeiten. Aber auch hier ſcheint man vor irgend einer Ordnung Scheu gehabt zu haben, wenigſtens ſieht man in der frühern Zeit keine Anſtalt ihre Vorräthe zu rangiren, Katalogen darüber zu machen und dadurch auf Vollſtändigkeit auch nur von ferne hinzudeuten. Will man ſie durch die Beſchränktheit und Unſicherheit ihres Locals entſchuldigen, ſo laſſen wir dieſen Einwurf nur zum Theil gelten: denn durch einen wahren Ordnungsgeiſt wären dieſe Hinderniſſe wohl zu überwinden geweſen.

Jede einſeitige Maxime muß, wenn ſie auch zu gewiſſen Zwecken tauglich gefunden wird, ſich zu andern unzulänglich, ja ſchädlich erzeigen. Sprat mag mit noch ſo vieler Beredſamkeit den Vorſatz der Geſellſchaft, nicht zu theoretiſiren, nicht zu methodiſiren, nicht zu ordnen, rühmen und vertheidigen, hinter ſeinen vielen Argumenten glaubt man nur ſein böſes Gewiſſen zu entdecken; und man darf nur den Gang des Societätsgeſchäftes in den Protokollen einige Jahre verfolgen, ſo ſieht man, daß ſie die aus ihrer Maxime entſpringenden Mangel gar wohl nach und nach bemerkt und dagegen, jedoch leider unzulängliche, Anordnungen macht.

Die Experimente sollen nicht aus dem Stegreife vorgelegt, sondern in der vorhergehenden Session angezeigt werden; man ordnet Versuche in gewissen Folgen an, man setzt Committees nieder, welche, im Vorbeigehen sei es gesagt, in politischen und praktischen Fällen gut sein mögen, in wissenschaftlichen Dingen aber gar nichts taugen. Neigung oder Abneigung, vorgefaßte Meinung der Commissarien sind hier nicht so leicht wie dort zu controliren. Ferner verlangt man Gutachten und Übersichten; da aber nichts zusammenhängt, so wird eins über das andere vergessen. Selten geschieht was man sich vorgesetzt hatte, und wenn es geschieht, so ist es meistentheils nicht auslangend noch hinreichend. Und nach welchem Maßstab soll es gemessen, von wem soll es beurtheilt werden?

Vielleicht ist hieran auch der im Anfang monatliche Präsidentenwechsel Schuld; so wie auch hier die Ungewißheit und Unzulänglichkeit des Locals, der Mangel eines Laboratoriums und was andere daraus entspringende Hindernisse sind, zur Entschuldigung angeführt werden können.

## Mängel die in der Umgebung und in der Zeit liegen.

Von manchem was sich einem regelmäßigen und glücklichen Fortschritt der Societät entgegensetzte, haben wir freilich gegenwärtig kaum eine Ahndung. Man hielt von Seiten der Menge, und zwar nicht eben gerade des Pobels, die Naturwissenschaften und besonders das Experimentiren auf mancherlei Weise für schadlich, schadlich der Schullehre, der Erziehung, der Religion, dem praktischen Leben und was dergleichen Beschränktheiten mehr waren.

Ingleichen stellen wir uns nicht vor, wenn wir von jenen englischen Experimentalphilosophen so vieles lesen, wie weit man überhaupt zu Ende des siebzehnten Jahrhunderts noch im Experimentiren zurückstand. Von der alchymistischen Zeit her war noch die Lust am Geheimniß geblieben, von welchem man bei zunehmender Technik, bei m Eingreifen des Wissens in's Leben, nunmehr manche Vortheile hoffen konnte. Die Werkzeuge mit denen man operirte, waren noch höchst unvollkommen. Wer sieht dergleichen Instrumente aus jener Zeit in alten physikalischen Rüstkammern und ihre Unbehülflichkeit nicht mit Verwunderung und Bedauern.

Das größte Übel aber entsprang aus einer ge-

wissen Verfahrungsart selbst. Man hatte kaum den Begriff, daß man ein Phänomen, einen Versuch auf seine Elemente reduciren könne, daß man ihn zergliedern, vereinfachen und wieder vermannichfaltigen müsse, um zu erfahren, wohin er eigentlich deute. Die fleißigsten Beobachter der damaligen Zeit geben Anlaß zu dieser Reflexion, und Newtons Theorie hätte nicht entstehen können, wenn er für diese Hauptmaxime, die den Experimentirenden leiten soll, irgend einen Sinn gehabt hätte. Man ergriff einen verwickelten Versuch und eilte sogleich zu einer Theorie die ihn unmittelbar erklären sollte; man that gerade das Gegentheil von dem was man in Mund und Wappen führte.

## Robert Hooke.

Hooke, der Experimentator und Secretär der Societät, war in demselben Falle, und ob ihm gleich die Gesellschaft manches schuldig ist, so hat ihr doch sein Charakter viel Nachtheil gebracht. Er war ein lebhafter, unruhig thätiger Mann, von den ausgebreitetsten Kenntnissen; aber er wollte auch nichts für neu oder bedeutend gelten lassen, was irgend angebracht und mitgetheilt wurde. Er glaubte es entweder selbst schon zu kennen, oder etwas anderes und Besseres zu wissen.

So viel er auch that, ja im Einzelnen durcharbeitete, so war er doch durchaus unstät und wurde es noch mehr durch seine Lage, da die ganze Erfahrungsmasse auf ihn eindrang und er, um ihr gewachsen zu sein, seine Kräfte bald dahin, bald dorthin wenden mußte. Dabei war er zerstreut, nachlässig in seinem Amte, obgleich auf seinem eigenen Wege immer thätig.

Viele Jahre müht sich die Societät vergebens mit ihm ab. Sehr ernstlich wird ihm auferlegt: er soll regelmäßig Versuche machen, sie vorher anzeigen, in den folgenden Sessionen wirklich darlegen; wobei die gute Societät freilich nicht bedenkt, daß Sessionen nicht dazu geeignet sind, Versuche anzustellen und sich von den Erscheinungen vollständig zu überzeugen. Wie ihnen denn auch einmal ein Vogel den Gefallen nicht thun will, unter der Mayow'schen Glocke, ehe die Versammlung auseinander geht, zu sterben.

Ähnliche Fälle benutzt Hooke zu allerlei Ausflüchten. Er gehorcht nicht, oder nur halb; man verkümmert ihm seine Pension, er wird nicht gefügsamer, und wie es in solchen Fällen geht, man ermüdet streng zu sein, man bezahlt ihm zuletzt aus Gunst und Nachsicht seine Rückstände auf einmal. Er zeigt eine Anwandlung von Besserung, die nicht lange dauert, und die Sache schleppt sich ihren alten Gang.

So sah es mit der innern Verfassung eines Gerichtshofes aus, bei dessen Entscheidung über eine

bedeutende und weit eingreifende Theorie ſich die wiſſenſchaftliche Welt beruhigen ſollte.

## Iſaak Newton

geb. 1642, geſt. 1727.

Unter denen welche die Naturwiſſenſchaften bearbeiten, laſſen ſich vorzüglich zweierlei Arten von Menſchen bemerken.

Die erſten, genial, productiv und gewaltſam bringen eine Welt aus ſich ſelbſt hervor, ohne viel zu fragen, ob ſie mit der wirklichen übereinkommen werde. Gelingt es, daß dasjenige was ſich in ihnen entwickelt, mit den Ideen des Weltgeiſtes zuſammentrifft, ſo werden Wahrheiten bekannt, wovor die Menſchen erſtaunen und wofür ſie Jahrhunderte lang dankbar zu ſein Urſache haben. Entſpringt aber in ſo einer tüchtigen genialen Natur irgend ein Wahnbild, das in der allgemeinen Welt kein Gegenbild findet, ſo kann ein ſolcher Irrthum nicht minder gewaltſam um ſich greifen und die Menſchen Jahrhunderte durch hinreißen und übervortheilen.

Die von der zweiten Art, geiſtreich, ſcharfſinnig, behutſam, zeigen ſich als gute Beobachter, ſorgfaltige Experimentatoren, vorſichtige Sammler von Erfahrungen; aber die Wahrheiten welche ſie fördern, wie die

Irrthümer welche sie begehen, sind gering. Ihr Wahres fügt sich zu dem anerkannten Richtigen oft unbemerkt, oder geht verloren: ihr Falsches wird nicht aufgenommen, oder wenn es auch geschieht, verlischt es leicht.

Zu der ersten dieser Classen gehört Newton, zu der zweiten die besseren seiner Gegner. Er irrt und zwar auf eine entschiedene Weise. Erst findet er seine Theorie plausibel, dann überzeugt er sich mit Übereilung, ehe ihm deutlich wird, welcher mühseligen Kunstgriffe es bedürfen werde, die Anwendung seines hypothetischen Aperçus durch die Erfahrung durchzuführen. Aber schon hat er sie öffentlich ausgesprochen, und nun versehlt er nicht alle Gewandtheit seines Geistes aufzubieten, um seine These durchzusetzen, wobei er mit unglaublicher Kühnheit das ganz Absurde als ein ausgemachtes Wahre der Welt in's Angesicht behauptet.

Wir haben in der neuern Geschichte der Wissenschaften einen ähnlichen Fall an Tycho de Brahe. Dieser hatte sich gleichfalls vergriffen, indem er das Abgeleitete für das Ursprüngliche, das Untergeordnete für das Herrschende in seinem Weltsystem gestellt hatte. Auch er war zu geschwind mit dieser unhaltbaren Grille hervorgetreten; seine Freunde und gleichzeitigen Verehrer schreiben in ihren vertraulichen Briefen darüber ganz unbewunden und sprechen deutlich aus, daß Tycho, wenn er nicht schon sein System

publicirt und eine Zeit lang behauptet hätte, das Copernikanische wahrscheinlich annehmen und dadurch der Wissenschaft großen Dienst leisten würde; dahingegen nunmehr zu fürchten sei, daß er den Himmel öfter nach seiner Lehre ziehen und biegen werde.

Schon die Zeitgenossen und Mitarbeiter Tycho's befreiten sich von seiner ängstlichen verwirrenden Meinung. Aber Newton theilte seine Überzeugung, so wie seine Hartnäckigkeit, seinen Schülern mit, und wer den Parteigeist kennt, wird sich nicht verwundern, daß diese keine Augen und Ohren mehr haben, sondern das alte Credo immerfort wiederholen, wie es ihnen der Meister eingelernt.

Der Charakter, die Fähigkeiten, das Benehmen, die Schicksale seiner Gegner, können nur im Einzelnen vorgetragen werden. Zum Theil begriffen sie nicht worauf es ankam, zum Theil sahen sie den Irrthum wohl ein; hatten aber weder Kraft, noch Geschick, noch Opportunität ihn zu zerstören.

Wir finden 1666 Newton als Studirenden zu Cambridge, mit Verbesserung der Teleskope und mit prismatischen Versuchen zu diesem Zweck beschäftigt, wobei er seine Farbentheorie bei sich festsetzt. Von ihm selbst haben wir hierüber drei Arbeiten, aus welchen wir seine Denkweise übersehen, dem Gange den er genommen, folgen können.

## Lectiones Opticae.

Nachdem er 1667 Magiſter, 1669 Profeſſor der Mathematik an Barrow's Stelle geworden, hält er in dieſem und den beiden folgenden Jahren der ſtudirenden Jugend Vorleſungen, in welchen er das Phyſiſche der Farbenphanomene durch mathematiſche Behandlung ſoviel als moglich an dasjenige heranzuziehen ſucht, was man von ihm in ſeiner Stelle erwartet. Er arbeitet dieſe Schrift nachher immer weiter aus, läßt ſie aber liegen, ſo daß ſie erſt nach ſeinem Tode 1729 gedruckt wird.

## Brief an den Secretär der Londner Societät.

Im Jahre 1671 wird er Mitglied der Londner Societät und legt ihr ſein neues katoptriſches Teleſkop vor und zugleich ſeine Farbentheorie, aus welcher gefolgert wird, daß die dioptriſchen Fernrohre nicht zu verbeſſern ſeien.

Dieſer Brief eigentlich beſchäftigt uns hier, weil Newton den Gang den er genommen ſich von ſeiner Theorie zu überzeugen, darin ausführlich erzahlt, und

weil er überhaupt hinreichend wäre, uns einen vollkommenen Begriff von der Newtoniſchen Lehre zu geben.

An dieſen Brief ſchließen ſich auch die erſten Einwürfe gegen die Newtoniſche Lehre, welche nebſt den Antworten des Verfaſſers bis 1676 reichen.

## Die Optik.

Seit gedachtem Jahre läßt ſich Newton in weiter keine Controvers ein, ſchreibt aber die Optik, welche 1705 herauskommt, da ſeine Autorität am höchſten geſtiegen und er zum Präſidenten der Societät ernannt war. In dieſem Werke ſind die Erfahrungen und Verſuche ſo geſtellt, daß ſie allen Einwendungen die Stirn bieten ſollen.

Um nunmehr dasjenige worauf es bei der Sache ankommt, hiſtoriſch deutlich zu machen, müſſen wir einiges aus der vergangenen Zeit nachholen.

Die Wirkung der Refraction war von den älteſten Zeiten her bekannt, ihre Verhältniſſe aber, bis in das ſechzehnte Jahrhundert, nur empiriſch beſtimmt. Snellius entdeckte das Geſetzliche daran und bediente ſich zur Demonſtration des ſubjectiven Verſuchs, den wir mit dem Namen der Hebung bezeichnet haben. Andere wählten zur Demonſtration den objectiven

Versuch, und das Kunstwort Brechung wird davon ausschließlich gebraucht. Das Verhältniß der beiden Sinus des Einfalls- und Brechungswinkels wird rein ausgesprochen, als wenn kein Nebenumstand dabei zu beobachten wäre.

Die Refraction kam hauptsächlich bei Gelegenheit der Fernröhre zur Sprache. Diejenigen die sich mit Teleskopen und deren Verbesserung beschäftigten, mußten bemerken, daß durch Objectivglaser die aus Kugelschnitten bestehen, das Bild nicht rein in einen Punct zu bringen ist, sondern daß eine gewisse Abweichung statt findet, wodurch das Bild undeutlich wird. Man schrieb sie der Form der Gläser zu und schlug deßwegen hyperbolische und elliptische Oberflachen vor.

So oft von Refraction, besonders seit Antonius De Dominis, die Rede ist, wird auch immer der Farbenerscheinung gedacht. Man ruft bei dieser Gelegenheit die Prismen zu Hülfe, welche das Phänomen so eminent darstellen. Als Newton sich mit Verbesserung der Teleskope beschäftigte und, um jene Aberration von Seiten der Form wegzuschaffen, hyperbolische und elliptische Glaser arbeitete, untersuchte er

die Farbenerscheinung und überzeugte sich, daß
gleichfalls eine Art von Abweichung sei wie
doch von weit großerer Bedeutung, dergestalt
ie dagegen gar nicht zu achten sei, diese aber,
ihrer Große, Beständigkeit und Untrennbarkeit

von der Refraction, alle Verbesserung der dioptrischen Teleskope unmöglich mache.

Bei Betrachtung dieser die Refraction immer begleitenden Farbenerscheinung fiel hauptsächlich auf, daß ein rundes Bild wohl seine Breite behielt, aber in der Länge zunahm. Es wurde nunmehr eine Erklärung gefordert, welche im siebzehnten Jahrhundert oft versucht worden, niemanden aber gelungen war.

Newton scheint, indem er eine solche Erklärung aufsuchte, sich gleich die Frage gethan zu haben: ob die Ursache in einer innern Eigenschaft des Lichts, oder in einer äußern Bedingtheit desselben zu suchen sei? Auch läßt sich aus seiner Behandlung der Sache, wie sie uns bekannt worden, schließen, daß er sich sehr schnell für die erstere Meinung entschieden habe.

Das erste was er also zu thun hatte, war, die Bedeutsamkeit aller äußern Bedingungen, die bei dem prismatischen Versuche vorkamen, zu schwächen, oder ganz zu beseitigen. Ihm waren die Überzeugungen seiner Vorgänger wohl bekannt, welche eben diesen äußern Bedingungen einen großen Werth beigelegt. Er führt ihrer sechs auf, um eine nach der andern zu verneinen. Wir tragen sie in der Ordnung vor wie er sie selbst aufführt, und als Fragen wie er sie gleichfalls gestellt hat.

Erste Bedingung. Trägt die verschiedene Dicke des Glases zur Farbenerscheinung bei?

Diese hier nur im Allgemeinen und Unbestimmten

aufgestellte Frage ward eigentlich dadurch veranlaßt: Antonius De Dominis, Kircher und andere hatten geglaubt, indem sie das Gelbe durch die Spitze des brechenden Winkels oder naher an ihm, das Blaue aber zu oberst, wo das Prisma mehrere Masse hat, hervorgebracht sahen, es sei die großere oder geringere Stärke des Glases Ursache der Farbenverschiedenheit. Sie hätten aber nur dürfen bei'm Gebrauch eines größeren Prismas dasselbe von unten hinauf, oder von oben herunter, nach und nach zudecken, so würden sie gesehen haben, daß an jeder mittleren Stelle jede Farbe entstehen kann. Und Newton hatte also ganz Recht, wenn er in diesem Sinne die Frage mit Nein beantwortet.

Doch haben weder er noch seine Nachfolger auf den wichtigen Umstand aufmerksam gemacht, daß die Stärke oder die Schwäche des Mittels überhaupt, zwar nicht zur Entstehung der verschiedenen Farben, aber doch zum Wachsthum oder zur Verminderung der Erscheinung sehr viel beitrage, wie wir am gehörigen Orte umständlich ausgeführt haben. (S. 209—217.) Diese Bedingung ist also keineswegs als vollkommen beseitigt anzusehen, sie bleibt vielmehr in einem Sinne, an den man freilich damals nicht gedacht, als höchst bedeutend bestehen.

Zweite Bedingung. In wiefern tragen größere oder kleinere Öffnungen im Fensterladen zur Gestalt der Erscheinung, besonders zum Verhältniß ihrer Länge zur Breite bei?

Newton will auch dieſe Bedingung unbedeutend gefunden haben, welches ſich auf keine Weiſe begreifen läßt, als daß man annimmt, er habe, indem er mit kleinen Prismen operirt, die Öffnungen im Fenſterladen nicht von ſehr verſchiedener Größe machen können. Denn obgleich das Verhältniß der Länge zur Breite, im prismatiſchen Bilde, von mancherlei Urſachen abhängt, ſo iſt doch die Größe der Öffnung eine der hauptſächlichſten: denn je größer die Öffnung wird, deſto geringer wird das Verhältniß der Länge zur Breite. Man ſehe was wir hierüber im polemiſchen Theil (92) umſtändlich und genau ausgeführt haben. Dieſe zweite Frage wird alſo von uns auf das entſchiedenſte mit Ja beantwortet.

Dritte Bedingung. Tragen die Gränzen des Hellen und Dunklen etwas zur Erſcheinung bei?

Das ganze Capitel unſeres Entwurfs, welches die Farben abhandelt, die bei Gelegenheit der Refraction entſtehen, iſt durchaus bemüht zu zeigen, daß eben die Gränzen ganz allein die Farbenerſcheinung hervorbringen. Wir wiederholen hier nur das Hauptmoment.

Es entſpringt keine prismatiſche Farbenerſcheinung, als wenn ein Bild verrückt wird, und es kann kein Bild ohne Gränze ſein. Bei dem gewöhnlichen prismatiſchen Verſuch geht durch die kleinſte Öffnung das ganze Sonnenbild durch, das ganze Sonnenbild wird verrückt, bei geringer Brechung nur an den Rändern, bei ſtärkerer aber völlig gefärbt.

Durch welche Art von Untersuchung jedoch Newton sich überzeugt habe, daß der Gränze kein Einfluß auf die Farbenerscheinung zuzuschreiben sei, muß jeden der nicht verwahrlost ist, zum Erstaunen, ja zum Entsetzen bewegen, und wir fordern alle günstige und ungünstige Leser auf, diesem Punkte die größte Aufmerksamkeit zu widmen.

Bei jenem bekannten Versuche, bei welchem das Prisma innerhalb der dunklen Kammer sich befindet, geht das Licht, oder vielmehr das Sonnenbild, zuerst durch die Öffnung und dann durch das Prisma, da denn auf der Tafel das farbige Spectrum erscheint. Nun stellt der Experimentator, um gleichsam eine Probe auf seinen ersten Versuch zu machen, das Prisma hinaus vor die Öffnung und findet in der dunklen Kammer, vor wie nach, sein gefärbtes verlangertes Bild. Daraus schließt er, die Öffnung habe keinen Einfluß auf die Färbung desselben.

Wir fodern alle unsere gegenwärtigen und künftigen Gegner auf diese Stelle. Hier wird von nun an um die Haltbarkeit oder Unhaltbarkeit des Newtonischen Systems gekämpft, hier, gleich am Eingange des Labyrinths und nicht drinnen in den verworrenen Irrgangen, hier, wo uns Newton selbst aufbewahrt hat, wie er zu seiner Überzeugung gelangt ist.

Wir wiederholen daher was schon oft von uns didaktisch und polemisch eingeschärft worden: das gebrochene Licht zeigt keine Farbe als bis es begränzt

iſt; das Licht nicht als Licht, ſondern inſofern es als ein Bild erſcheint, zeigt bei der Brechung eine Farbe, und es iſt ganz einerlei, ob erſt ein Bild entſtehe das nachher gebrochen wird, oder ob eine Brechung vorgehe, innerhalb welcher man ein Bild begränzt.

Man gewöhne ſich mit dem großen Waſſerprisma zu operiren, welches uns ganz allein über die Sache einen vollkommnen Aufſchluß geben kann, und man wird nicht aufhören ſich zu wundern, durch welch einen unglaublichen Fehlſchluß ſich ein ſo vorzüglicher Mann nicht allein zu Anfang getäuſcht, ſondern den Irrthum ſo bei ſich feſtwurzeln laſſen, daß er wider allen Augenſchein, ja wider beſſer Wiſſen und Gewiſſen, in der Folge dabei verharrt und einen ungehörigen Verſuch nach dem andern erſonnen, um ſeine erſte Unaufmerkſamkeit vor unaufmerkſamen Schülern zu verbergen. Man ſehe was von uns im polemiſchen Theile, beſonders zum zweiten Theil des erſten Buchs der Optik, umſtändlicher ausgeführt worden, und erlaube uns hier den Triumph der guten Sache zu feiern, den ihr die Schule, mit aller ihrer Halsſtarrigkeit, nicht lange mehr verkümmern wird.

Jene drei nunmehr abgehandelten Fragepuncte beziehen ſich auf Äußerungen älterer Naturforſcher. Der erſte kam vorzüglich durch Antonius De Dominis, der zweite und dritte durch Kircher und Descartes zur Sprache.

Außerdem waren noch andre Puncte zu beseitigen, andere äußere Bedingungen zu läugnen, die wir nun der Ordnung nach vorführen, wie sie Newton beibringt.

Vierte Bedingung. Sind vielleicht Ungleichheiten und Fehler des Glases Schuld an der Erscheinung?

Noch in dem siebzehnten Jahrhunderte sind uns mehrere Forscher begegnet, welche die prismatischen Erscheinungen bloß für zufällig und regellos hielten. Newton bestand zuerst mit Macht darauf, daß sie regelmäßig und beständig seien.

Wenn Ungleichheiten und Fehler des Glases unregelmäßig scheinende Farben hervorbringen, so entstehen sie doch eben so gut dem allgemeinen Gesetze gemäß, als die entschiedenen des reinsten Glases: denn sie sind nur Wiederholungen im Kleinen von der größern Farbenerscheinung an den Rändern des Prismas, indem jede Ungleichheit, jede undurchsichtige Faser, jeder dunkle Punct als ein Bildchen anzusehen ist, um welches her die Farben entstehen. Wenn also die Haupterscheinung gesetzlich und constant ist, so sind es diese Nebenerscheinungen auch; und wenn Newton völlig Recht hatte, auf dem Gesetzlichen des Phänomens zu bestehen, so beging er doch den großen Fehler, das eigentliche Fundament dieses Gesetzlichen nicht anzuerkennen.

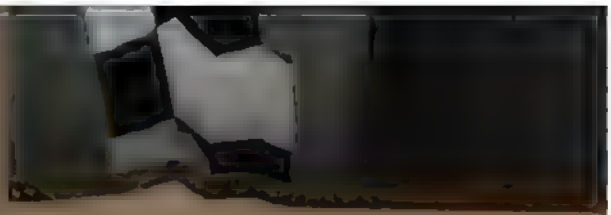
Fünfte Bedingung. Hat das verschiedene Einfallen der Strahlen, welche von verschiedenen Theilen

der Sonne herabkommen, Schuld an der farbigen Abweichung?

Es war freilich dieses ein Punct, welcher eine genaue Untersuchung verdiente. Denn kaum hatte man sich an der durch Huyghens bekannt gewordnen Entdeckung des Snellius, wodurch dem Einfallswinkel zu dem gebrochnen Winkel ein beständiges Verhaltniß zugesichert worden, kaum hatte man sich daran erfreut und hierin ein großes Fundament zu künftigen Untersuchungen und Ausübungen erblickt, als nun Newton auf einmal die früher kaum geachtete farbige Aberration so sehr bedeutend finden wollte. Die Geister hielten fest an jener Vorstellung, daß Incidenz und Brechung in bestimmtem Verhältnisse stehen müsse, und die Frage war natürlich: ob nicht etwa auch bei dieser scheinbar aus der Regel schreitenden Erscheinung eine verschiedene Incidenz im Spiele sei?

Newton wendete also hier ganz zweckmäßig seine mathematische Genauigkeit an diesen Punct und zeigte, soviel wir ihn beurtheilen können, gründlich, obgleich mit etwas zu viel Umständlichkeit, daß die Farbenerscheinung keiner diversen Incidenz zugeschrieben werden könne; worin er denn auch ganz Recht hat und wogegen nichts weiter zu sagen ist.

Sechste Bedingung. Ob vielleicht die Strahlen nach der Refraction sich in krummen Linien fortpflanzen und also das so seltsam verlangerte Bild hervorbringen?





Durch Descartes und andre, welche zu mechaniſchen Erklärungsarten geneigt waren, kam bei'm Lichte, bei'm Schall und bei andern ſchwer zu verſinnlichenden Bewegungen, das in mechaniſchen Fällen übrigens ganz brauchbare Beiſpiel vom Ballſchlag zur Sprache. Weil nun der geſchlagene Ball ſich nicht in gerader Linie ſondern in einer krummen bewegt, ſo konnte man nach jener globularen Vorſtellungsart denken, das Licht erhalte bei der Refraction einen ſolchen Schub, daß es aus ſeiner geradlinigen Bewegung in eine krummlinige überzugehen veranlaßt werde. Gegen dieſe Vorſtellungen argumentirt und experimentirt Newton und zwar mit Recht.

Da nunmehr Newton dieſe ſechs äußern Bedingungen völlig removirt zu haben glaubt, ſo ſchreitet er unmittelbar zu dem Schluſſe: es ſei die Farbe dem Licht nicht nur eingeboren, ſondern die Farben in ihren ſpecifiſchen Zuſtänden ſeien in dem Licht als urſprüngliche Lichter enthalten, welche nur durch die Refraction und andre äußere Bedingungen manifeſtirt, aus dem Lichte hervorgebracht und in ihrer Uranfänglichkeit und Unveränderlichkeit nunmehr dargeſtellt würden.

Daß an dieſen dergeſtalt entwickelten und entdeckten Lichtern keine weitere Veränderung vorgehe, davon ſucht er ſich und andere durch das Experimentum Crucis zu überzeugen; worauf er denn in drei-

zehn Propositionen seine Lehre mit allen Clauseln und Cautelen, wie sie hernach völlig stehen geblieben, vorträgt, und da er die Farben zuerst aus dem weißen Licht entwickelt, zuletzt sich genöthigt sieht, das weiße Licht wieder aus ihnen zusammenzusetzen.

Dieses glaubt er vermittelst der Linse zu leisten, die er ohne weitre Vorbereitung einführt und sich für vollkommen befriedigt hält, wenn er das im Brennpunct aufgehobene farbige Bild für das wieder zusammengebrachte, vereinigte, gemischte ausgeben kann.

Die Folgerung die er aus allem diesem zieht, ist sodann, daß es unnütz sei, sich mit Verbesserung der dioptrischen Fernrohre abzugeben, daß man sich vielmehr bloß an die katoptrischen halten müsse, wozu er eine neue Vorrichtung ausgesonnen.

Diese ersten Confessionen und Behauptungen Newtons wurden in jenem von uns angezeigten Briefe an die königliche Societät der Wissenschaften gebracht, und durch die Transactionen öffentlich bekannt. Sie sind das erste was von Newtons Lehre im Publicum erscheint und uns in manchem Sinne merkwürdig, besonders auch deßhalb, weil die ersten Einwendungen seiner Gegner vorzüglich gegen diesen Brief gerichtet sind.

Nun haben wir gesehen, daß sein Hauptfehler darin bestanden, daß er jene Fragen, die sich hauptsächlich darauf beziehen: ob äußere Bedingungen bei der Farbenerscheinung mitwirken? zu schnell und

übereilt beseitigt und verneint, ohne auf die näheren Umstände genauer hinzusehen. Deßwegen haben wir ihm bei einigen Puncten völlig, bei andern zum Theil, und abermals bei andern nicht widersprechen müssen und können; und wir haben deutlich zu machen gesucht, welche Puncte, und in wiefern sie haltbar sind oder nicht. Widerstrebt nun einer seiner ersten Gegner irrigerweise den haltbaren Puncten, so muß er bei der Controvers verlieren, und es entsteht ein gutes Vorurtheil für das Ganze; widerstrebt ein Gegner den unhaltbaren Puncten, aber nicht kräftig genug und auf die unrechte Weise, so muß er wieder verlieren, und das Falsche erhält die Sanction des Wahren.

Schon in diesem Briefe, wie in allen Beantwortungen die er gegen seine ersten Gegner richtet, findet sich jene von uns in der Polemik angezeigte Behandlungsart seines Gegenstandes, die er auf seine Schüler fortgepflanzt hat. Es ist ein fortdauerndes Setzen und Aufheben, ein unbedingtes Aussprechen und augenblickliches Limitiren, so daß zugleich alles und nichts wahr ist.

Diese Art, welche eigentlich bloß dialektisch ist und einem Sophisten ziemte, der die Leute zum Besten haben wollte, findet sich, so viel mir bekannt geworden, seit der scholastischen Zeit wieder zuerst bei Newton. Seine Vorgänger, von den wiederauflebenden Wissenschaften an, waren, wenn auch oft beschränkt,

doch immer treulich dogmatisch, wenn auch unzulänglich, doch redlich didaktisch; Newtons Vortrag hingegen besteht aus einem ewigen Hinterstzuvörderst, aus den tollsten Transpositionen, Wiederholungen und Verschränkungen, aus dogmatisirten und didaktisirten Widersprüchen, die man vergeblich zu fassen strebt, aber doch zuletzt auswendig lernt und also etwas wirklich zu besitzen glaubt.

Und bemerken wir nicht im Leben, in manchen andern Fällen: wenn wir ein falsches Aperçu, ein eigenes oder fremdes, mit Lebhaftigkeit ergreifen, so kann es nach und nach zur fixen Idee werden, und zuletzt in einen völligen partiellen Wahnsinn ausarten, der sich hauptsächlich dadurch manifestirt, daß man nicht allein alles einer solchen Vorstellungsart Gunstige mit Leidenschaft festhält, alles zart Widersprechende ohne weiteres beseitigt, sondern auch das auffallend Entgegengesetzte zu seinen Gunsten auslegt.

---

## Newtons Verhältniß zur Societät.

Newtons Verdienste, die ihm schon als Jungling eine bedeutende Lehrstelle verschafft, wurden durchaus hochlich geachtet. Er hatte sich im Stillen gebildet

und lebte meiſt mit ſich ſelbſt und ſeinem Geiſte: eine Art zu ſein die er auch in ſpätern Zeiten fortſetzte. Er hatte zu mehreren Gliedern der königlichen Societät, die mit ihm beinahe von gleichem Alter war, beſonders aber zu Oldenburg, ein ſehr gutes Verhältniß.

Oldenburg, aus Bremen gebürtig, Bremiſcher Conſul in London, während des langen Parlaments, verließ ſeine öffentliche Stelle und ward Hofmeiſter junger Edelleute. Bei ſeinem Aufenthalte in Oxford ward er mit den vorzüglichſten Männern bekannt und Freund, und als die Akademie ſich bildete, Secretar derſelben, eigentlich der auswärtigen Angelegenheiten, wenn Hooke die innern anvertraut waren.

Als Welt- und Geſchäftsmann herangekommen war ſeine Thätigkeit und Ordnungsliebe völlig ausgebildet. Er hatte ſehr ausgebreitete Verbindungen, correſpondirte mit Aufmerkſamkeit und Anhaltſamkeit. Durch ein kluges folgerechtes Bemühen beförderte vorzüglich er den Einfluß und Ruhm der königlichen Societät, beſonders im Auslande.

Die Geſellſchaft hatte kaum einige Zeit beſtanden, als Newton in ſeinem dreißigſten Jahre darin aufgenommen wurde. Wie er aber ſeine Theorie in einen Kreis eingeführt, der alle Theorien entſchieden verabſcheute, dieſes zu unterſuchen iſt wohl des Geſchichtforſchers werth.

Des Denkers einziges Beſitzthum ſind die Gedanken, die aus ihm ſelbſt entſpringen; und wie ein jedes

Apercu was uns angehört, in unserer Natur ein besonderes Wohlbefinden verbreitet, so ist auch der Wunsch ganz natürlich, daß es andere als das unsrige anerkennen, indem wir dadurch erst etwas zu werden scheinen. Daher werden die Streitigkeiten über die Priorität einer Entdeckung so lebhaft; recht genau besehen sind es Streitigkeiten um die Existenz selbst.

Schon in früherer Zeit fühlte jeder die Wichtigkeit dieses Punctes. Man konnte die Wissenschaften nicht bearbeiten, ohne sich mehreren mitzutheilen, und doch waren die Mehreren selten groß genug, um das was sie empfangen hatten, als ein Empfangenes anzuerkennen. Sie eigneten sich das Verdienst selbst zu, und man findet gar manchen Streit wegen solcher Praeoccupationen. Galilei, um sich zu verwahren, legte seine Entdeckungen in Anagrammen mit beigeschriebenem Datum bei Freunden nieder, und sicherte sich so die Ehre des Besitzes.

Sobald Akademien und Societaten sich bildeten, wurden sie die eigentlichen Gerichtshöfe, die dergleichen aufzunehmen und zu bewahren hatten. Man meldete seine Erfindung; sie wurde zu Protokoll genommen, in den Acten aufbewahrt, und man konnte seine Ansprüche darauf geltend machen. Hieraus sind in England später die Patentdecrete entstanden, wodurch man dem Erfinder nicht allein sein geistiges Recht von Wissenschafts wegen, sondern auch sein ökonomisches von Staats wegen, zusicherte.

Bei der königlichen Societät bringt Newton eigentlich nur ſein neuerfundenes katoptriſches Teleſkop zur Sprache. Er legt es ihr vor und bittet, ſeine Rechte darauf zu wahren. Seine Theorie bringt er nur neben her und in dem Sinne heran, daß er den Werth ſeiner teleſkopiſchen Erfindung dadurch noch mehr begründen will, weil durch die Theorie die Unmöglichkeit, dioptriſche Fernröhre zu verbeſſern, außer allen Zweifel geſetzt werden ſoll.

Die falſche Maxime der Societät, ſich mit nichts Theoretiſchem zu befaſſen, leidet hier ſogleich Gefahr. Man nimmt das Newtoniſche Eingeſendete mit Wohlwollen und Achtung auf, ob man ſich gleich in keine nähere Unterſuchung einläßt. Hooke jedoch widerſpricht ſogleich, behauptet, man komme eben ſo gut, ja beſſer mit ſeiner Lehre von den Erſchütterungen aus. Dabei verſpricht er neue Phänomene und andre bedeutende Dinge vorzubringen. Newtons Verſuche hingegen zu entwickeln fällt ihm nicht ein; auch läßt er die aufgeführten Erſcheinungen als Facta gelten, wodurch denn Newton im Stillen viel gewinnt, obgleich Hooke zuletzt doch die Tücke ausübt und das erſte Spiegelteleſkop, nach dem frühern Vorſchlag des Gregory, ſorgfältig zu Stande bringt, um den Werth der Newtoniſchen Erfindung einigermaßen zu verringern.

Boyle, der nach ſeiner ſtillen zarten Weiſe in der Societät mitwirkt und bei dem monatlichen Präſidentenwechſel auch wohl einmal den Stuhl einnimmt,

ſcheint von der Newtoniſchen Farbenlehre nicht die mindeſte Notiz zu nehmen.

So ſieht es im Innern der königlichen Societät aus, indeſſen nun auch Fremde, durch jenen Brief Newtons von ſeiner Theorie unterrichtet und dadurch aufgeregt, ſowohl gegen die Verſuche als gegen die Meinung manches einzuwenden haben. Auch hiervon das Detail einzuſehen iſt höchſt nöthig, weil das Recht und Unrecht der Gegner auf ſehr zarten Puncten beruht, die man ſeit vielen Jahren nicht mehr beachtet, ſondern alles nur zu Gunſten der Newtoniſchen Lehre in Bauſch und Bogen genommen hat.

## Erſte Gegner Newtons, denen er ſelbſt antwortete.

Wenn wir uns von vergangenen Dingen eine rechte Vorſtellung machen wollen, ſo haben wir die Zeit zu bedenken in welcher etwas geſchehen, und nicht etwa die unſrige, in der wir die Sache erfahren, an jene Stelle zu ſetzen. So natürlich dieſe Forderung zu ſein ſcheint, ſo bleibt es doch eine größere Schwierigkeit als man gewöhnlich glaubt, ſich die Umſtände zu vergegenwärtigen, wovon entfernte Handlungen begleitet wurden. Deßwegen iſt ein gerechtes hiſtoriſches Urtheil über einzelnes perſönliches Verdienſt und Un-

verdienst so selten. Über Resultate ganzer Massenbewegungen läßt sich eher sprechen.

Den schlechten Zustand physikalischer Instrumente überhaupt in der zweiten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts haben wir schon erwähnt, so wie die Unzulänglichkeit der Newtonischen Vorrichtungen. Er bediente sich keines überdachten, ausgesuchten, fixirten Apparats; deßwegen er noch in der Optik fast bei jedem Versuche von vorn anfangen muß, seine Einrichtung umständlich zu beschreiben. Was ihm gerade zufällig zur Hand liegt, wird sogleich mit gebraucht und angewendet; daher seine Versuche voll unnützer Nebenbedingungen, die das Hauptinteresse nur verwirren. Im polemischen Theile finden sich genugsame Belege zu dieser Behauptung, und wenn Newton so verfuhr, wie mag es bei andern ausgesehn haben!

Wenden wir uns vom Technischen zum Innern und Geistigen, so begegnen uns folgende Betrachtungen. Als man bei'm Wiederaufleben der Wissenschaften sich nach Erfahrungen umsah und sie durch Versuche zu wiederholen trachtete, bediente man sich dieser zu ganz verschiedenen Zwecken.

Der schönste war und bleibt immer der, ein Naturphänomen das uns verschiedene Seiten bietet, in seiner ganzen Totalität zu erkennen. Gilbert brachte auf diesem Wege die Lehre vom Magneten weit genug, so wie man auch, um die Elasticität der Luft und andere ihrer physischen Eigenschaften kennen zu lernen, con-

sequent zu Werke ging. Manche Naturforscher hingegen arbeiteten nicht in diesem Sinne; sie suchten Phanomene aus den allgemeinsten Theorien zu erklären, wie Descartes die Kügelchen seiner Materie, und Boyle seine Körperfacetten zur Erklärung der Farben anwendete. Andere wollten wieder durch Phänomene einen allgemeinen Grundsatz bestätigen, wie Grimaldi durch unzahlige Versuche nur immer dahin deutete, daß das Licht wohl eine Substanz sein mochte.

Newtons Verfahren hingegen war ganz eigen, ja unerhört. Eine tief verborgene Eigenschaft der Natur an den Tag zu bringen, dazu bedient er sich nicht mehr als dreier Versuche, durch welche keineswegs Urphanomene, sondern höchst abgeleitete dargestellt wurden. Diese, dem Brief an die Societät zum Grunde liegenden drei Versuche, den mit dem Spectrum durch das einfache Prisma, den mit zwei Prismen, Experimentum Crucis, und den mit der Linse, ausschließlich zu empfehlen, alles andere aber abzuweisen, darin besteht sein ganzes Manovre gegen die ersten Gegner.

Wir bemerken hiebei, daß jener von uns oben ausgezogene Brief an die Societät eigentlich das erste Document war, wodurch die Welt Newtons Lehre kennen lernte. Wir können uns, da seine Lectiones opticae, seine Optik nunmehr vor uns liegen, da die Sache so tausendmal durchgesprochen und durchgestritten worden, keinen Begriff machen, wie abrupt und abstrus

die Newtoniſche Vorſtellungsart in der wiſſenſchaftlichen Welt erſcheinen mußte.

Auch können die Gelehrten ſich in die Sache nicht finden. Im Praktiſchen will es niemanden in den Kopf, daß die dioptriſchen Fernrohre, denen man ſo viel verdankt, um die man ſich ſo viel Mühe gegeben, ganz verworfen werden ſollten. Im Theoretiſchen hangt man an allgemeinen Vorſtellungsarten, die man Newtonen entgegenſetzt; oder man macht beſondere Einwendungen. Mit ſeinen Verſuchen kann man entweder nicht zurecht kommen, oder man ſchlägt andere vor, davon die wenigſten zum Ziel, zu irgend einer Entſcheidung führen.

Was uns nun von Newtons Controvers mit ſeinen erſten Gegnern überliefert iſt, tragen wir kurzlich auszugsweiſe vor, inſofern es überhaupt bedeutend ſein kann; wobei wir alles fallen laſſen, was die Ausſicht nur verwirren und eine weit umſtändlichere Abhandlung nöthig machen würde. Die Actenſtücke liegen aller Welt vor Augen; wir werden ſie unter Nummern und Buchſtaben ordnen, damit man was ſich auf die verſchiedenen Gegner bezieht, beſſer überſehen konne, wobei wir doch jedesmal die Nummer angeben, wie ſie in Newtons kleinen Schriften, aus den Philoſophiſchen Transactionen abgedruckt, bezeichnet ſind.

Jenes Hauptdocument, der angeführte Brief, macht den erſten Artikel aus. Bis zum neunten folgen Bemerkungen und Verhandlungen über das katoptriſche

Teleskop, die uns hier weiter nicht berühren; die folgenden jedoch verdienen mehr oder weniger unsere Aufmerksamkeit.

I. Ein Ungenannter. Kann eigentlich nicht als Widersacher Newtons angesehen werden.

A. Artikel X. Denn er schlägt noch einige Versuche vor, deren Absicht man nicht geradezu begreift, die aber auf mehrere Bewährung der Newtonischen Lehre zu dringen scheinen.

B. Artikel XI. Newton erklärt sich ganz freundlich darüber, sucht aber anzudeuten, daß er das hier Geforderte schon genugsam bei sich bedacht habe.

II. Ignatius Gaston Pardies, geboren 1636, gestorben 1673.

C. Art. XII. Er will die Erscheinung des verlängerten Bildes aus der verschiedenen Incidenz erklären. Auch hat er gegen das Experimentum Crucis Einwendungen zu machen, wobei er gleichfalls die Incidenz zu Hülfe ruft. Zugleich gedenkt er des bekannten Hookischen Versuchs mit den zwei keilförmigen aneinandergeschobenen farbigen Prismen.

D. Art. XIII. Newton removirt die beiden ersten Puncte und erklärt das letztere Phänomen zu seinen Gunsten. Dabei nimmt er es übel, daß man seine Lehre eine Hypothese und nicht eine Theorie nennt.

E. Art. XIV. Newton unaufgefordert sendet an den Herausgeber einen kleinen Aufsatz, welcher eigentlich seine Theorie, in acht Fragen eingeschlossen, ent-

hält. Am Schlusse verlangt er, daß man vor allen Dingen prüfen möge, ob seine Versuche hinreichen, diese Fragen zu bejahen, und ob er sich nicht etwa in seinen Schlußfolgen geirrt; sodann auch, daß man Experimente, die ihm gerade entgegengesetzt wären, aufsuchen solle. Hier fängt er schon an, seine Gegner auf seinen eigenen Weg zu nöthigen.

F. Art. XV. Pater Pardies antwortet auf das Schreiben des XIIIten Artikels und gibt höflich nach, ohne eigentlich überzeugt zu scheinen.

G. Art. XVI. Newton erklärt sich umständlich und verharrt bei seiner ersten Erklärungsart.

H. Pater Pardies erklärt sich für befriedigt, tritt von dem polemischen Schauplatze und bald nachher auch von dem Schauplatze der Welt ab.

III. Ein Ungenannter, vielleicht gar Hooke selbst, macht verschiedene Einwendungen gegen Newtons Unternehmungen und Lehre. Der Aufsatz wird in den Philosophischen Transactionen nicht abgedruckt, weil, wie eine Note bemerkt, der Inhalt desselben aus Newtons Antwort genugsam hervorgehe. Doch für uns ist der Verlust desselben höchlich zu bedauern, weil die sonst bequeme Einsicht in die Sache dadurch erschwert wird.

I. Art. XVII. Newtons umständliche Verantwortung gegen vorgemeldete Erinnerung. Wir referiren sie punktweise, nach der Ordnung der aufgeführten Nummern.

1. Newton vertheidigt ſich gegen den Vorwurf, daß er an der Verbeſſerung der dioptriſchen Fernröhre ohne genugſamen Bedacht verzweifelt habe.

2. Newton ſummirt was von ſeinem Gegner vorgebracht worden, welches er im Folgenden einzeln durchgeht.

3. Newton läugnet behauptet zu haben, das Licht ſei ein Körper. Hier wird die von uns ſchon oben bemerkte eigene Art ſeiner Behandlung auffallender. Sie beſteht nämlich darin, ſich ganz nahe an die Phänomene zu halten, und um dieſelben herum ſoviel zu argumentiren, daß man zuletzt glaubt das Argumentirte mit Augen zu ſehen. Die entfernteren Hypotheſen, ob das Licht ein Körper, oder eine Energie ſei, läßt er unerörtert, doch deutet er darauf, daß die Erſcheinungen für die erſtere günſtiger ſeien.

4. Der Widerſacher hatte die Hypotheſe von den Schwingungen vorgebracht und ließ daher, auf dieſe oder jene Weiſe, eine Farbe anders als die andere ſchwingen. Newton fährt nunmehr fort, zu zeigen, daß dieſe Hypotheſe auch noch leidlich genug zu ſeinen Erfahrungen und Enunciaten paſſe: genug, die coloriſiken Lichter ſteckten im Licht und würden durch Refraction, Reflexion ꝛc. herausgelockt.

5. Hier wird, wo nicht gezeigt, doch angedeutet, daß jene Schwingungstheorie, auf die Erfahrungen angewendet, manche Unbequemlichkeit nach ſich ziehe.

6. Es sei überhaupt keine Hypothese nöthig, die Lehre Newtons zu bestimmen oder zu erläutern.

7. Des Gegners Einwendungen werden auf drei Fragen reducirt.

8. Die Strahlen werden nicht zufällig getheilt oder auf sonst eine Weise ausgedehnt. Hier tritt Newton mit mehreren Versuchen hervor, die in den damals noch nicht gedruckten Optischen Lectionen enthalten sind.

9. Der ursprünglichen Farben seien mehr als zwei. Hier wird von der Zerlegbarkeit oder Nichtzerlegbarkeit der Farben gehandelt.

10. Daß die weiße Farbe aus der Mischung der übrigen entspringe. Weitläuftig behauptet, auf die Weise die uns bei ihm und seiner Schule schon widerlich genug geworden. Er verspricht ewig Weiß und es wird nichts als Grau daraus.

11. Das Experimentum Crucis sei stringent beweisend und über alle Einwürfe erhoben.

12. Einige Schlußbemerkungen.

IV. Ein Ungenannter zu Paris.

K. Art. XVIII. Nicht durchaus ungereimte, doch nur problematisch vorgetragene Einwürfe: Man könne sich mit Blau und Gelb als Grundfarben begnügen; man könne vielleicht aus einigen Farben, ohne sie gerade alle zusammen zu nehmen, Weiß machen. Wenn Newtons Lehre wahr wäre, so müßten die Teleskope lange nicht die Bilder so deutlich zeigen als sie wirklich thaten.

Was das erſte betrifft, ſo kann man ihm, unter gewiſſen Bedingungen, Recht geben. Das zweite iſt eine alberne nicht zu löſende Aufgabe, wie jedem gleich in's Geſicht fällt. Bei dem dritten aber hat er vollkommen Recht.

L. Art. XIX. Newton zieht ſich, wegen des erſten Punctes, auf ſeine Lehre zurück. Was den zweiten betrifft, ſo wird es ihm nicht ſchwer ſich zu vertheidigen. Den dritten, ſagt er, habe er ſelbſt nicht überſehen und ſchon früher erwähnt, daß er ſich verwundert habe, daß die Linſen noch ſo deutlich zeigten als ſie thun.

Man ſieht, wie ſehr ſich Newton ſchon gleich anfangs verſtockt und in ſeinen magiſchen Kreis eingeſchloſſen haben müſſe, daß ihn ſeine Verwunderung nicht ſelbſt zu neuen Unterſuchungen und auf's Rechte geführt.

M. Art. XX. Der Ungenannte antwortet, aber freilich auf eine Weiſe, die nur zu neuen Weiterungen Anlaß gibt.

N. Art. XXI. Newton erklärt ſich abermals, und um die Sache wieder in's Enge und in ſein Gebiet zu bringen, verfährt er nun mit Definitionen und Propoſitionen, wodurch er alles dasjenige was noch erſt ausgemacht werden ſoll, ſchon als entſchieden aufſtellt und ſodann ſich wieder darauf bezieht und Folgerungen daraus herleitet. In dieſen fünf Definitionen und zehn Propoſitionen iſt wirklich aber-

mals die ganze Newtonische Lehre verfaßt, und für diejenigen, welche die Beschränktheit dieser Lehre übersehen oder welche ein Glaubensbekenntniß derselben auswendig lernen wollen, gleich nützlich und hinreichend. Wäre die Sache wahr gewesen, so hätte es keiner weiteren Ausführung bedurft.

V. Franciscus Linus, Jesuit, geb. 1595 zu London, gest. 1676 zu Lüttich, wo er am englischen Collegium angestellt, hebräische Sprache und Mathematik gelehrt hatte. Die Schwäche seines theoretischen Vermögens zeigt sich schon in frühern Controversen mit Boyle; nunmehr als Greis von achzig Jahren, der zwar früher sich mit optischen Dingen beschäftigt und vor dreißig Jahren die prismatischen Experimente angestellt hatte, ohne ihnen jedoch weiter etwas abzugewinnen, war er freilich nicht der Mann, die Newtonische Lehre zu prüfen. Auch beruht seine ganze Opposition auf einem Mißverständniß.

O. Art. XXII. Schreiben desselben an Oldenburg. Er behauptet, das farbige Bild sei nicht länger als breit, wenn man das Experiment bei hellem Sonnenschein anstelle und das Prisma nahe an der Öffnung stehe; hingegen könne es wohl länger als breit werden, wenn eine glänzende Wolke sich vor der Sonne befinde und das Prisma so weit von der Öffnung abstehe, daß das von der Wolke sich herschreibende Licht, in der Öffnung sich kreuzend, das ganze Prisma erleuchten könne.

Diese salbaderische Einwendung kann man anfangs gar nicht begreifen, bis man endlich einsieht, daß er die Länge des Bildes nicht vertical auf dem Prisma stehend, sondern parallel mit dem Prisma angenommen habe, da doch jenes und nicht dieses Newtons Vorrichtung und Behauptung ist.

P. Art. XXIII. Der Herausgeber verweis't ihn auf die zweite Antwort Newtons an Pardies.

Q. Art. XXIV. Linus beharrt auf seinen Einwendungen und kommt von seinem Irrthum nicht zurück.

R. Art. XXV. Newton an Oldenburg. Die beiden Schreiben des Linus sind so stumpf und confus gefaßt, daß man Newtonen nicht verargen kann, wenn ihm das Mißverständniß nicht klar wird. Er begreift deßwegen gar nicht, wie sich Linus müsse angestellt haben, daß er bei hellem Sonnenscheine das prismatische Bild nicht länger als breit finden wolle. Newton gibt den Versuch nochmals genau an und erbietet sich, einem von der Societät, auf welchen Linus Vertrauen setze, das Experiment zu zeigen.

VI. Wilhelm Gascoigne. Wirkt in der Mitte des siebzehnten Jahrhunderts. Er hatte sich mit dioptrischen Fernröhren abgegeben und es mochte ihm nicht angenehm sein, daß Newton sie so gar sehr herunterseßte. Hier tritt er auf als Schüler und Anhänger des Linus, welcher indessen gestorben war. Newton hatte zu verstehen gegeben, der gute alte

Mann möchte wohl die Versuche vor alten Zeiten einmal gemacht haben, und hatte ihn ersucht sie zu wiederholen.

S. Art. XXVI. Gascoigne, nach dem Tode des Linus, vermehrt die Confusion, indem er versichert: Linus habe das Experiment vor kurzem angestellt und jedermann sehen lassen. Die beiderseitigen Experimente beständen also, und er wisse kaum wie die Sache vermittelt werden solle.

T. Art. XXVII. Newton beruft sich auf sein vorhergehendes Schreiben, und weil ihm das obwaltende Mißverständniß noch verborgen bleibt, so gibt er sich abermals sehr ernstliche Mühe, den Gegnern zu zeigen, wie sie sich eigentlich benehmen müßten, um das Experiment zu Stande zu bringen.

U. Art. XXVIII. Noch umständlicher wird Newton über diese Sache, als er jenen Brief des Linus Art. XXIV in den Transactionen abgedruckt liest. Er geht denselben nochmals auf das genauste durch und läßt keinen Umstand unerörtert.

VII. Antonius Lucas zu Lüttich, Schüler des Linus und Geselle des Gascoigne, der erste helle Kopf unter den Gegnern Newtons.

V. Art. XXIX. Er sieht das Mißverständniß welches obwaltet ein und spricht zum erstenmal deutlich aus: Linus habe die Länge des Bildes parallel mit der Länge des Prismas und nicht vertical auf dieselben verstanden. Da es nun Newton auf die

letztere Weise ansehe, so habe er vollkommen Recht und sei über diese Sache nichts weiter zu sagen. Nur habe er, Lucas, die Länge dieses verticalen Bildes niemals über drei Theile zu seiner Breite bringen können.

Sodann gibt er mehrere Versuche an, welche er der Newtonischen Lehre für schädlich und verderblich hält, wovon wir die bedeutendsten und klarsten ausziehn.

a) Er bringt zwei verschiedenfarbige seidene Bänder unter das Mikroskop. Nach Newtons Lehre dürften sie nicht zugleich deutlich erscheinen, sondern das eine früher, das andere später, je nachdem sie zu den mehr oder weniger refrangiblen Farben gehören. Er sieht aber beide zugleich eins so deutlich als das andere und concludirt mit Recht gegen die Newtonische Lehre. Man erinnere sich was wir umständlich gegen das zweite Experiment der Newtonischen Optik ausgeführt haben. Wahrscheinlich ist es durch diesen Einwurf des Lucas veranlaßt worden: denn es findet sich, wenn wir uns recht erinnern, noch nicht in den Optischen Lectionen.

b) Bringt er ein sehr geistreiches, der Newtonischen Lehre direct entgegenstehendes Experiment vor, das wir folgendermaßen nachgeahmt haben:

Man verschaffe sich ein längliches Blech, das mit den Farben in der Ordnung des prismatischen Bildes der Reihe nach angestrichen ist. Man kann an den

Enden Schwarz, Weiß und verſchiedenes Grau hinzufügen. Dieſes Blech legten wir in einen viereckten blechnen Kaſten, und ſtellten uns ſo, daß es ganz von dem einen Rande deſſelben für das Auge zugedeckt war. Wir ließen alsdann Waſſer hineingießen und die Reihe der ſämmtlichen Farbenbilder ſtieg gleichmäßig über den Rand dem Auge entgegen, da doch, wenn ſie divers refrangibel waren, die einen vorauseilen und die andern zurückbleiben müßten. Dieſes Experiment zerſtört die Newtoniſche Theorie von Grund aus, ſo wie ein anderes, das wir hier, weil es am Platze iſt, einſchalten.

Man verſchaffe ſich zwei, etwa ellenlange, runde Stäbchen, von der Stärke eines kleinen Fingers. Das eine werde blau, das andere orange angeſtrichen; man befeſtige ſie aneinander und lege ſie ſo neben einander in's Waſſer. Wären dieſe Farben divers refrangibel, ſo müßte das eine mehr als das andere, nach dem Auge zu, gebogen erſcheinen, welches aber nicht geſchieht; ſo daß alſo an dieſem einfachſten aller Verſuche die Newtoniſche Lehre ſcheitert. Die ſehr leichte Vorrichtung zu beiden darf künftig bei keinem phyſikaliſchen Apparat mehr fehlen.

c) Zuletzt kommt Lucas auf die Spur, daß die prismatiſche Farbe eine Randerſcheinung ſei, die ſich umkehre, je nachdem dem Bilde ein hellerer oder dunklerer Grund als es ſelbſt iſt, unterliegt. Man kann ihm alſo nicht abläugnen, daß er das wahre

Fundament aller prismatischen Erscheinungen erkannt habe, und es muß uns unendlich freuen, der Wahrheit die sich aus England flüchten muß, in Lüttich zu begegnen. Nur bringt freilich Lucas die Sache nicht in's Enge, weil er immer noch mit Licht und Lichtstrahl zu operiren glaubt; doch ist er dem Rechten so nahe, daß er es wagt, den kühnen Gedanken zu äußern: wenn es möglich wäre, daß hinter der Sonne ein hellerer Grund hervortrate, so müßte das prismatische Bild umgekehrt erscheinen. Aus diesem wahrhaft grandiosen Aperçu ist klar, daß Lucas für seine Person der Sache auf den Grund gesehen, und es ist Schade, daß er nicht beharrlicher gewesen und die Materie, ohne weiter zu controvertiren, durchgearbeitet. Wie es zugegangen, daß er bei so schönen Einsichten die Sache ruhen lassen, und weder polemisch noch didaktisch vorgetreten, ist uns leider ein Geheimniß geblieben.

W. Art. XXX. Eine Antwort Newtons auf vorgedachten Brief, an Oldenburg gerichtet. Den größten Theil nimmt der, in unsern Augen ganz gleichgultige, Nebenumstand ein, wie sich dem Maße nach das prismatische Bild in seiner Länge zur Breite verhalte. Da wir im didaktischen und polemischen Theil umständlich gezeigt haben, daß dieses Verhältniß durch mancherlei Bedingungen sich abändern kann, und eigentlich gar nicht der Rede werth ist; so bedarf es hier keiner Wiederholung.

Bedeutender hingegen iſt die Art, wie ſich Newton gegen die neuen Experimente benimmt. Denn hier iſt gleichſam der Text, welchen die Newtoniſche Schule, ein ganzes Jahrhundert durch, theils nachgebetet, theils amplificirt und paraphraſirt hat. Wir wollen den Meiſter ſelbſt reden laſſen.

„Was des Herrn Lucas übrige Experimente betrifft, ſo weiß ich ihm vielen Dank für den großen Antheil den er an der Sache nimmt, und für die fleißigen Überlegungen derſelben, ja ich bin ihm um ſo mehr verpflichtet, als er der erſte iſt, der mir Verſuche zuſendet, um die Wahrheit zu erforſchen: aber er wird ſich ſchneller und vollkommener genug thun, wenn er nur die Methode die er ſich vorſchrieb, verändert und ſtatt vieler andern Dinge nur das Experimentum Crucis verſucht: denn nicht die Zahl der Experimente ſondern ihr Gewicht muß man anſehen, und wenn man mit Einem ausreicht, was ſollen uns mehrere."

„Hatte ich mehrere für nöthig gehalten, ſo hätte ich ſie beibringen können: denn bevor ich meinen erſten Brief über die Farben an Dich ſchrieb, hatte ich die Verſuche ſehr umſtändlich bearbeitet, und ein Buch uber dieſen Gegenſtand geſchrieben, in welchem die vornehmſten von mir angeſtellten Experimente ausführlich erzählt werden, und da trifft ſich's, daß unter ihnen ſich die vorzüglichſten, welche Lucas mir überſendet hat, mitbefinden. Was aber die Verſuche

betrifft, die ich in meinem ersten Briefe vortrage, so sind es nur die, welche ich aus meinem größern Aufsatz auszuwählen für gut befunden."

„Wenn aber auch in jenem an Dich gerichteten Briefe der sämmtliche Vorrath meiner Versuche enthalten wäre, so würde doch Lucas nicht wohl thun zu behaupten, daß mir Experimente abgehen, bis er jene wenigen selbst versucht: denn wenn einige darunter eine völlige Beweiskraft haben, so brauchen sie keine weiteren Helfershelfer, noch lassen sie Raum, über dasjenige was sie bewiesen haben, weiter zu streiten."

Dieses wären denn die Verhandlungen, welche zwischen Newton und seinen ersten Widersachern vorgekommen und welcher die Schule stets mit großem Triumphe gedacht hat. Wie es sich aber eigentlich damit verhalte, werden unsere Leser nun wohl aus unserer kurzen Erzählung übersehen können. Wir haben den Gang nur im Allgemeinen bezeichnet und uns auf die sogenannten merita causae nicht eingelassen, weil dieses in unserm didaktischen und polemischen Theil genugsam geschehen. Wen die Sache näher interessirt, der wird an dem von uns gezogenen Faden das Labyrinth sichrer und bequemer durchlaufen. Eine kurze Rückweisung wird hiebei nicht überflüssig sein.

Unter den anonymen Gegnern zeichnet sich keiner auf eine vorzügliche Weise aus. Daß die dioptrischen Fernrohre nicht so ganz zu verwerfen seien, fühlen

und glauben sie wohl alle; allein sie treffen doch den Punct nicht, warum diese in ihrem damaligen Zustande doch weit mehr leisten, als sie nach Newtons Lehre leisten dürften. Die übrigen Einwendungen dieser unbekannten Männer sind zwar zum Theil nicht ohne Grund, doch keineswegs gründlich vorgetragen und durchgeführt.

Pater Pardies und Linus, zwei alte Männer, ohne Scharfsinn und ohne theoretisches Vermögen, tasten nur an der Sache umher, ohne sie anzufassen, und ihre sammtlichen Einwürfe verschwinden, sobald ihre Mißverstandnisse sich offenbaren. Gascoigne, der in die Mängel des Linus succedirt, verdient kaum eine Erwähnung.

Dagegen kann Lucas, von dem wir übrigens wenig wissen, nicht hoch genug gepriesen werden. Seine Folgerung aus der Newtonischen Lehre, daß eine Reihe farbiger Bilder sich nach der Refraction ungleich über einen mit ihnen parallel stehenden Rand erheben müßten, zeigt von einem sehr geistreichen Manne, so wie seine Gegenfolgerung, als das Experiment nicht erwartetermaßen abläuft, die Newtonische Lehre sei nicht haltbar, ganz untadlig ist. Seine Einsicht, daß die Sonne bloß als Bild wirke, ob er es gleich nicht so ausdrückt, ist bewundernswerth, so wie der kühne Gedanke, ein helleres Licht hinter der Sonne hervortreten zu lassen, um sie zu einem halbdunklen Körper zu machen, beneidenswerth. Das was

er hier beabſichtigt, haben wir in unſerm didaktiſchen Theil durch graue Bilder auf ſchwarzem und weißem Grunde darzuthun geſucht.

Nun aber haben wir noch ſchließlich zu betrachten, wie ſich denn Newton gegen dieſe Widerſacher benommen. Er bringt in dem erſten Briefe an die Societät aus dem Vorrathe ſeiner Experimente, die in den Optiſchen Lectionen enthalten ſind, nur drei vor, welche er ſeine Lehre zu begründen für hinreichend hält, und verlangt, daß die Gegner ſich nur mit dieſen beſchäftigen ſollen. Schweifen dieſe jedoch ab, ſo zeigt er noch eins und das andre von ſeinem heimlichen Vorrath, kehrt aber immer zu ſeinem Verfahren zurück, indem er ſeine Gegner auf die wenigen Verſuche beſchränken will, von welchen freilich das Experimentum Crucis jeden der die Sache nicht von Grund aus durchgearbeitet hat, zum lauten oder ſchweigenden Beiſtimmen nöthigt. Daher wiederholt Newton aber und abermals: man ſolle zeigen, daß dieſe wenigen Verſuche ſeine Lehre nicht beweiſen, oder ſoll andere Verſuche beibringen, die ihr unmittelbar entgegenſtehen.

Wie benimmt er ſich denn aber, als dieſes von Lucas wirklich geſchieht? Er dankt ihm für ſeine Bemühung, verſichert, die vorzüglichſten von Lucas beigebrachten Verſuche befänden ſich in den Optiſchen Lectionen, welches keineswegs der Wahrheit gemäß iſt, beſeitigt ſie auf dieſe Weiſe, bringt immer wieder

darauf, daß man nur den eingeleiteten Weg gehen, sich auf demselben vorgeschriebnermaßen benehmen solle, und will jede andre Methode, jeden andern Weg der Wahrheit sich zu nähern, ausschließen. Wenige Experimente sollen beweisen, alle übrigen Bemuhungen unnöthig machen, und eine über die ganze Welt ausgebreitete Naturerscheinung soll aus dem Zauberkreise einiger Formeln und Figuren betrachtet und erklärt werden.

Wir haben die wichtige Stelle, womit sich diese Controvers schließt, übersetzt. Newton erscheint nicht wieder polemisch, außer in sofern die Optik polemischer Natur ist. Aber seine Schüler und Nachfolger wiederholen diese Worte des Meisters immerfort. Erst setzen sie sub- und obrepticie was der Lehre günstig ist, fest, und dann verfahren sie ausschließend gegen Natur, Sinne und Menschenverstand. Erst lassen sich's einzelne, dann läßt sich's die Menge gefallen. Newtons übrige große Verdienste erregen ein günstiges Vorurtheil auch für Farbentheorie. Sein Ruf, sein Einfluß steigt immer hoher; er wird Prasident der Societat. Er gibt seine kunstlich gestellte Optik heraus, durch Clarke's lateinische Übersetzung wird auch diese in der Welt verbreitet und nach und nach in die Schulen eingeführt. Experimentirende Techniker schlagen sich auf seine Seite, und so wird diese enggefaßte, in sich selbst erstarrte Lehre eine Art von Arche des Herrn, deren Berührung sogleich den Tod bringt.

So verfährt nun auch, theils bei Newtons Leben, theils bei ſeinem Tode, Desaguliers gegen alles was die Lehre anzufechten wagt; wie nunmehr aus der geſchichtlichen Darſtellung, in der wir weiter fortſchreiten, ſich umſtändlicher ergeben wird.

## Edme (Peter) Mariotte.

Geboren zu oder bei Dijon Academiſt 1666, geſtorben 1684.

Traité de la nature des couleurs. Paris 1688. Schwerlich die erſte Ausgabe; doch iſt nach dieſer der Abdruck in ſeinen geſammelten Werken gemacht, welche zu Haag 1717 und 1740 veranſtaltet worden.

Wir haben wenig Nachrichten von ſeinem Leben. Seinen Arbeiten ſieht man die ungeſtörteſte Ruhe an. Er iſt einer der erſten, welche die Experimentalphyſik in Frankreich einführen, Mathematiker, Mechaniker, Phyſiker, wo nicht Philoſoph, doch redlicher Denker, guter Beobachter, fleißiger Sammler und Ordner von Beobachtungen, ſehr genauer und gewiſſenhafter Experimentator, ja gewiſſenhaft bis in's Übertriebene: denn ihm in ſein Detail zu folgen, ware vielleicht nicht unmöglich, doch mochte es in unſerer Zeit jedem höchſt beſchwerlich und fruchtlos erſcheinen.

Durch Beobachten, Experimentiren, Meſſen und Berechnen gelangt er zu den allgemeinſten einfachſten

Erſcheinungen, die er Principien der Erfahrung nennt. Er läßt ſie empiriſch in ihrer reinſten Einfalt ſtehen und zeigt nur, wo er ſie in complicirten Fällen wiederfindet. Dieß wäre ſchön und gut, wenn ſein Verfahren nicht andre Mängel hätte, die ſich uns nach und nach entdecken, wenn wir an ſein Werk ſelbſt gehen und davon einige Rechenſchaft zu geben ſuchen.

---

Er theilt die Farben in apparente und permanente. Unter den erſten verſteht er bloß diejenigen die bei der Refraction erſcheinen, unter den andern alle übrigen. Man ſieht leicht, wie disproportionirt dieſe Haupteintheilung iſt, und wie unbequem, ja falſch die Unterabtheilungen werden müſſen.

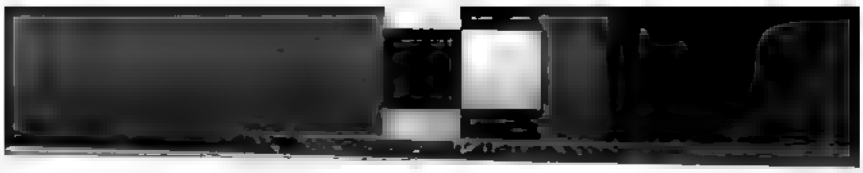
## Erſte Abtheilung.

Er hat Kenntniß von Newtons Arbeiten, wahrſcheinlich durch jenen Brief in den Transactionen. Er erwähnt nicht nur deſſen Lehre, ſondern man glaubt durchaus zu bemerken, daß er hauptſächlich durch ſie zu ſeiner Arbeit angeregt worden: denn er thut den Phänomenen der Refraction viel zu viel Ehre an und arbeitet ſie allein höchſt ſorgfältig durch. Er kennt recht gut die objectiven und ſubjectiven Erſcheinungen, gibt Rechenſchaft von unzähligen Verſuchen, die er

anſtellt, um das Allgemeine dieſer Phänomene zu finden; welches ihm denn auch bis auf einen gewiſſen Punct gelingt. Nur iſt ſein Allgemeines zu abſtract, zu kahl, die Art es auszudrücken nicht glücklich; beſonders aber iſt es traurig, daß er ſich vom Strahl nicht losmachen kann. Er nimmt leider bei ſeinen Erklärungen und Demonſtrationen einen dichten Strahl an (rayon solide). Wie wenig damit zu thun ſei, iſt allen deutlich, welche ſich die Lehre von Verruckung des Bildes eigen gemacht haben. Außerdem bleibt er dadurch zu nahe an Newtons Lehre, welcher auch mit Strahlen operirt und die Strahlen durch Refraction afficiren läßt.

Eine eigene Art dieſen dichten Strahl, wenn er refrangirt wird, anzuſehen, gibt den Grund zu Mariottens Terminologie. Man denke ſich einen Stab den man bricht, ein Rohr das man biegt, ſo wird an denſelben ein einſpringender und ausſpringender Winkel, eine Concavität, eine Convexität zu ſehen ſein. Nach dieſer Anſicht ſpricht er in ſeinen Erfahrungsſätzen die Erſcheinung folgendermaßen aus:

An der convexen Seite erſcheint immer Roth, an der concaven Violett. Zunächſt am Rothen zeigt ſich Gelb, zunächſt am Violetten Blau. Folgen mehrere Refractionen im gleichen Sinne, ſo gewinnen die Farben an Lebhaftigkeit und Schönheit. Alle dieſe Farben erſcheinen in den Halbſchatten, bis an ſie hinan iſt keine Farbe im Lichte merklich. Bei ſtarken





Refractionen erſcheint in der Mitte Grün, durch Vermiſchung des Blauen und Gelben.

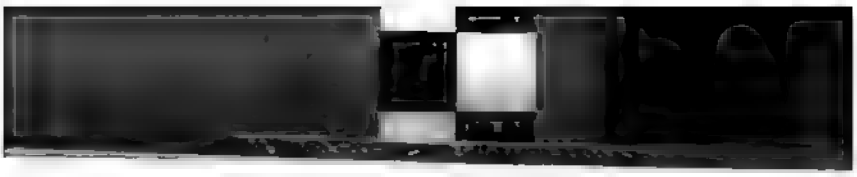
Er iſt alſo, wie man ſieht, in ſoweit auf dem rechten Wege, daß er zwei entgegengeſetzte Reihen als Randerſcheinungen anerkennt. Auch gelingt es ihm, mehrere objective und ſubjective Farbenerſcheinungen auf jene Principien zurückzuführen und zu zeigen, wie nach denſelben die Farben in jedem beſondern Falle entſtehen müſſen. Ein Gleiches thut er in Abſicht auf den Regenbogen, wobei man, ſoweit man ihm folgen kann und mag, ſeine Aufmerkſamkeit, Fleiß, Scharfſinn, Reinlichkeit und Genauigkeit der Behand-

als Mariotten gelungen, dadurch Senſation zu erregen.

Ausdrücklich von und gegen Newton ſpricht er wenig. Er gedenkt jener Lehre der diverſen Refrangibilität, zeigt gutmüthig genug, daß einige Phänomene ſich dadurch erklären laſſen, behauptet aber, daß andre nicht dadurch erklärbar ſeien, beſonders folgendes:

Wenn man weit genug von ſeinem Urſprung das ſogenannte prismatiſche Spectrum auffange, ſo daß es eine anſehnliche Länge gegen ſeine Breite habe, und das Violette weit genug vom Rothen entfernt und durch andere Farben völlig von ihm getrennt ſei, ſo daß man es alſo für hinreichend abgeſchieden halten könne; wenn man alsdann einen Theil dieſes violetten Scheines durch eine Öffnung gehen und durch ein zweites Prisma in derſelben Richtung refrangiren laſſe: ſo erſcheine unten abermals Roth (Gelbroth), welches doch nach der Theorie keineswegs ſtattfinden könne; deßwegen ſie nicht anzunehmen ſei.

Der gute Mariotte hatte hierin freilich vollkommen Recht, und das ganze Räthſel löſ't ſich dadurch, daß ein jedes Bild, es ſei von welcher Farbe es wolle, wenn es verrückt wird, geſäumt erſcheint. Das violette Halblicht aber, das durch die kleine Öffnung durchfällt, iſt nur als ein violettes Bild anzuſehen, an welchem der gelbrothe Rand mit einem purpurnen Schein gar deutlich zu bemerken iſt; die übrigen Randfarben aber fallen entweder mit der Farbe des





Bildes zuſammen, oder werden von derſelben verſchlungen.

Der gute natürliche Mariotte kannte die Winkelzüge Newtons und ſeiner Schule nicht. Denn nach dieſem laſſen ſich die Farben zwar ſondern, aber nicht völlig; Violett iſt zwar violett, allein es ſtecken die übrigen Farben auch noch drin, welche nun aus dem violetten Licht, bei der zweiten Refraction, wie die ſämmtlichen Farben aus dem weißen Lichte, bei der erſten Refraction, geſchieden werden. Dabei iſt denn freilich das Merkwürdige, daß das Violett aus dem

Erſter Discurs. Von Farben, die an leuchtenden Körpern erſcheinen.

Verſchiedenfarbiges Licht der Sonne, der Sterne, der Flamme, des Glühenden, des Erhitzten; wobei recht artige und brauchbare Verſuche vorkommen. Die Erfahrungsregel wozu er gelangt, iſt ein Idem per Idem, womit man gar nichts ausrichten kann.

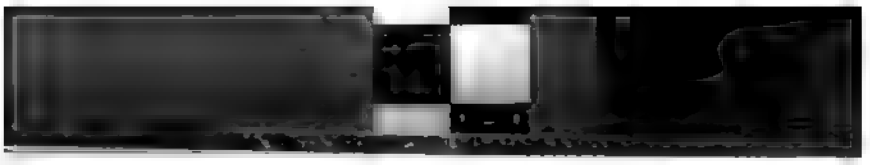
Zweiter Discurs. Von den changeanten Farben, die auf der Oberfläche der Körper entſtehen.

Hier führt er diejenigen Farben auf, welche wir die epoptiſchen nennen: aneinander gedruckte Glasplatten, angelaufenes Glas, Seifenblaſen. Er ſchreibt dieſe Phänomene durchaus einer Art von Refraction zu.

Dritter Discurs. Von fixen und permanenten Farben, deren Erſcheinungen er vorzüglich unter Regeln bringt.

Hier werden unſre chemiſchen Farben aufgeführt, und dabei etwas Allgemeines von Farben überhaupt. Weiß und Schwarz, dazwiſchen Gelb, Roth und Blau. Er hat die Einſicht, daß jede Farbe etwas weniger hell als das Weiße und etwas mehr hell als das Schwarze ſein müſſe.

In den Erklärungen verfährt er allzu realiſtiſch, wie er denn das Blau zur eigenen Farbe der Luft macht; dann aber wieder zu unbeſtimmt; denn die körperlichen Farben ſind ihm modificirtes Licht. Das Licht muß nämlich in den Körper eindringen, dort zur beſondern Farbenwirkung modificirt in unſer





Auge zurückkehren und darin die Wirkung hervorbringen.

Der chemiſche Gegenſatz von Acidum und Alkali iſt ihm ſehr bedeutend. Hier ſtehen wieder ſchöne und brauchbare Erfahrungen, doch ohne Ordnung untereinander, worauf denn ſchwache, nach Corpuscularvorſtellungsart ſchmeckende Erklärungen folgen. Über die Farben organiſcher Körper macht er feine Bemerkungen.

Vierter Discurs. Von Farbenerſcheinungen, die von innern Modificationen der Organe des Sehens entſpringen.

Dieses bezieht sich auf die wahre Bemerkung, daß jede chemisch specificirte Farbe ein Helles hinter sich haben muß, um zu erscheinen. Nur ist dieses nothwendige Erforderniß von Mariotte nicht genug eingesehen, noch deutlich genug ausgedrückt.

2. „Die Säfte von allen blauen und violetten Blumen werden grün durch die Alkalien und schön roth durch die Säuren."

3. „Die Absude rother Hölzer werden gelb durch die Säuren, violett durch die Alkalien; aber die Aufgüsse gelber Pflanzen werden dunkel durch die Alkalien, und verlieren fast gänzlich ihre Farbe durch die Säuren."

4. „Die Vegetationen die in freier Luft vorgehen, sind grün; diejenigen an unterirdischen Örtern, oder in der Finsterniß, sind weiß oder gelb."

5. „Es gibt viele gelbe oder dunkle Materien welche sich bleichen, wenn man sie wechselsweise netzt und an der Sonne trocknet. Sind sie sodann weiß, und bleiben sie lange unbefeuchtet an der Luft, so werden sie gelb."

6. „Irdische und schweflige Materien werden durch eine große Hitze roth und einige zuletzt schwarz."

Hiezu fügt der Verfasser eine Bemerkung, daß man sehr viele Farbenerscheinungen auf diese sechs Regeln zurückführen und bei der Färberei, so wie bei Verfertigung des farbigen Glases, manche Anwendung davon machen könne. Unsre Leser werden sich erinnern, wie

das Bewährte von diesen Regeln in unserer Abtheilung von chemischen Farben beigebracht ist.

Im Ganzen läßt sich nicht abläugnen, daß Mariotte eine Ahndung des Rechten gehabt und daß er auf dem Wege dahin gewesen. Er hat uns manches gute Besondere aufbewahrt, für's Allgemeine aber zu wenig gethan. Seine Lehre ist mager, seinem Unterricht fehlt Ordnung, und bei aller Vorsichtigkeit spricht er doch wohl zuletzt, statt einer Erfahrungsregel, etwas Hypothetisches aus. Aus dem bisher Vorgetragenen läßt sich nunmehr beurtheilen, in wiefern Mariotte als ein Gegner von Newton anzusehen sei. Uns ist nicht bekannt geworden, daß er das was er im Vorbeigehen gegen die neue Lehre geäußert, jemals wieder urgirt habe. Sein Aufsatz über die Farben mag kurz vor seinem Tode herausgekommen sein. Auf welche Weise jedoch die Newtonische Schule ihn angefochten und um seinen guten Ruf gebracht, wird sich sogleich des Nahern ergeben.

## Johann Theophilus Desaguliers.

Geboren 1683.

Die Philosophen des Alterthums, welche sich mehr für den Menschen als für die übrige Natur interessirten, betrachteten diese nur nebenher und theore-

tiſirten nur gelegentlich über dieſelbe. Die Erfahrungen nahmen zu, die Beobachtungen wurden genauer und die Theorie eingreifender; doch brachten ſie es nicht zur Wiederholung der Erfahrung, zum Verſuch.

Im ſechzehnten Jahrhundert, nach friſcher Wiederbelebung der Wiſſenſchaften, erſchienen die bedeutenden Wirkungen der Natur noch unter der Geſtalt der Magie, mit vielem Aberglauben umhüllt, in welchen ſie ſich zur Zeit der Barbarei verſenkt hatten. Im ſiebzehnten Jahrhundert wollte man, wo nicht erſtaunen, doch ſich immer noch verwundern, und die angeſtellten Verſuche verloren ſich in ſeltſame Künſteleien.

Doch war die Sache immer ernſthafter geworden. Wer über die Natur dachte, wollte ſie auch ſchauen. Jeder Denker machte nunmehr Verſuche, aber auch noch nebenher. Gegen das Ende dieſer Zeit traten immer mehr Männer auf, die ſich mit einzelnen Theilen der Naturwiſſenſchaft beſchäftigten und vorzüglich dieſe durch Verſuche zu ergründen ſuchten.

Durch dieſe lebhafte Verbindung des Experimentirens und Theoretiſirens entſtanden nun diejenigen Perſonen, welche man, beſonders in England, Natural- und Experimental-Philoſophen nannte, ſo wie es denn auch eine Experimental-Philoſophie gab. Ein jeder der die Naturgegenſtände nur nicht gerade aus der Hand zum Mund, wie etwa der Koch, behandelte, wer nur einigermaßen conſequent aufmerkſam auf die

Erscheinungen war, der hatte schon ein gewisses Recht zu jenem Ehrennamen, den man freilich in diesem Sinne vielen beilegen konnte. Jedes allgemeine Räsonnement, das tief oder flach, zart oder rund, zusammenhängend oder abgerissen, über Naturgegenstände vorgebracht wurde, hieß Philosophie. Ohne diesen Mißbrauch des Wortes zu kennen, bliebe es unbegreiflich, wie die Londner Societat den Titel Philosophische Transactionen für die unphilosophischeste aller Sammlungen hatte wahlen können.

Der Hauptmangel einer solchen unzulänglichen Behandlung blieb daher immer, daß die theoretischen Ansichten so vieler Einzelnen vorwalteten, und dasjenige was man sehen sollte, nicht einem jeden gleichmaßig erschien. Uns ist bekannt, wie sich Boyle, Hooke und Newton benommen.

Durch die Bemühungen solcher Manner, besonders aber der Londner Societat, ward inzwischen das Interesse immer allgemeiner. Das Publicum wollte nun auch sehen und unterrichtet sein. Die Versuche sollten zu jeder Zeit auf eines jeden Erfordern wieder dargestellt werden, und man fand nun, daß Experimentiren ein Metier werden müsse.

Dieß ward es zuerst durch Hawksbee. Er machte in London öffentliche Versuche der Elektricität, Hydrostatik und Luftlehre, und enthielt sich vielleicht am reinsten von allem Theoretischen. Keill ward sein Schuler und Nachfolger. Dieser erklarte sich aber

ſchon für Newtons Theorie. Hätte er die Farbenlehre behandelt, wie Hawksbee die Lehre von der Elektricität; ſo würde alles ein anderes Anſehen gewonnen haben. Er wirkte in Oxford bis 1710.

Auf Keill folgte Desaguliers, der von ihm, ſeinem Meiſter, die Fertigkeit Newtoniſche Experimente receptgemäß nachzubilden, ſo wie die Neigung zu dieſer Theorie geerbt hatte, und deſſen Kunſtfertigkeit man anrief, wenn man Verſuche ſichten, durch Verſuche etwas beweiſen wollte.

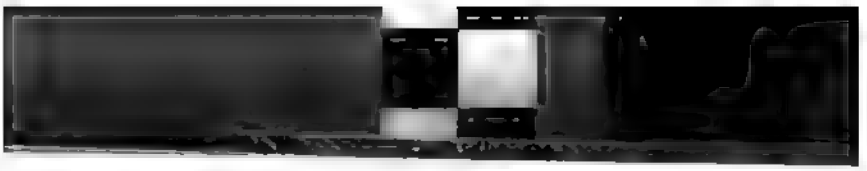
Desaguliers ward berühmt durch ſein Geſchick zu experimentiren. s' Graveſande ſagt von ihm: cuius peritia in instituendis experimentis nota est. Er hatte hinreichende mathematiſche Kenntniſſe, ſo wie auch genugſame Einſicht in das was man damals Naturphiloſophie nannte.

---

## Desaguliers gegen Mariotte.

Die Acta Eruditorum hatten 1706 S. 60 Nachricht von der Optik Newtons gegeben, durch einen gedrängten Auszug, ohne die mindeſte Spur von Beifall oder Widerſpruch.

Im Jahre 1713 S. 447 erwähnen ſie, bei Gelegenheit von Rohaults Phyſik, jenes von Mariotte ausgeſprochenen Einwurfs, und äußern ſich darüber





folgendermaßen: „Wenn es wahr iſt, daß ein aus dem Spectrum abgeſondertes einzelnes farbiges Licht, bei einer zweiten Brechung, auf's neue an ſeinen Theilen Farben zeigt; ſo periclitirt die Newtoniſche Lehre. Noch entſcheidender würde das Mariottiſche Experiment ſein, wenn das ganze blaue Licht in eine andere Farbe verwandelt worden wäre.“

Man ſieht wohl, daß dieſer Zweifel ſich von einer Perſon herſchreibt, die mit der Sache zwar genugſam bekannt iſt, ſie aber nicht völlig durchdrungen hat. Denn jedes einfärbige Bild kann ſo gut als ein ſchwarzes, weißes oder graues, durch die verbreiterten

benommen. Unbedeutende unnütze Nebenumstände werden hervorgehoben, die Hauptbedingungen des Phänomens spät und nur wie im Vorübergehen erwähnt, es wird versichert daß man dieses und jenes leisten wolle, geleistet habe und sodann, als wenn es nichts wäre, zum Schlusse eingestanden, daß es nicht geschehen sei, daß eins und anderes noch beiher sich zeige und gerade das wovon eben die Rede war, daß es sich nicht zeigen dürfe.

Gegen Mariotte soll bewiesen werden, daß die Farben des Spectrums, wenn sie recht gesondert seien, keine weitere Veränderung erleiden, aus ihnen keine andere Farben hervorgehen, an ihnen keine andere Farbe sich zeige. Um nun die prismatischen Farben auf diesen hohen Grad zu reinigen, wird der Newtonische elfte Versuch des ersten Theils als genugthuend angeführt, die dort vorgeschlagene umständliche Vorrichtung zwar als beschwerlich und verdrießlich (troublesome) angegeben und, wie auch Newton schon gethan, mit einer bequemern ausgetauscht, und man glaubt nun es solle direct auf den Gegner losgehen, es werde dasjenige was er behauptet, umgestoßen, dasjenige was er geläugnet, bewiesen werden.

Allein Desaguliers verfährt völlig auf die Newtonische Manier und bringt ganz unschuldig bei: er wolle auch noch einige begleitende Versuche (concomitant) vorführen. Nun ist aber an diesem elften

Experiment gar nichts zu begleiten: wenn es bestehen konnte, müßte es für sich bestehen. Desaguliers Absicht aber ist, wie man wohl einsieht, die ganze Newtonische Lehre von vorn herein festzusetzen, damit das was am elften Versuche fehlt, gegen die schon gegründete Lehre unbedeutend scheinen möge: eine Wendung, deren sich die Schule fortdauernd bedient hat. Er bringt daher nicht Einen, sondern neun Versuche vor, welche sämmtlich mit gewissen Versuchen der Optik correspondiren, die wir deßwegen nur kürzlich anzeigen, und unsern Lesern dasjenige was wir bei jedem einzelnen im polemischen Theile zur Sprache gebracht, zur Erinnerung empfehlen.

1. Versuch mit einem rothen und blauen Bande nebeneinander, durchs Prisma angesehn. Der erste Versuch des ersten Theils mit einigen Veränderungen. Dieser wegen seiner Scheinbarkeit Newtonen so wichtige Versuch, daß er seine Optik damit eröffnet, steht auch hier wieder an der Spitze. Der Experimentator hält sich bei ganz unnöthigen Bedingungen auf, versichert der Versuch des Auseinanderrückens der beiden Bänder sei vortrefflich gerathen, und sagt erst hinterdrein: wenn der Grund nicht schwarz ist, so gerath der Versuch nicht so gut. Daß der Grund hinter den Bandern schwarz sei, ist die unerläßliche Bedingung welche obenan stehen müßte. Ist der Grund heller als die Bander, so gerath der Versuch nicht etwa nur nicht so gut, sondern er gerath gar nicht;

es entſteht etwas Umgekehrtes, etwas ganz anders. Man wird an dieſer ausflüchtenden Manier doch wohl ſogleich den echten Jünger Newtons erkennen.

2. Ein ähnliches Experiment mit den beiden Papierſtreifen durch die Farben des Spectrums gefärbt, vergleicht ſich mit dem dreizehnten Verſuche des erſten Theils.

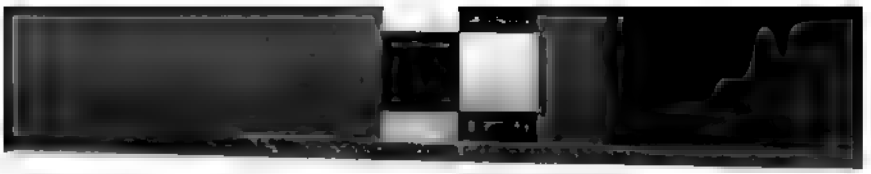
3. Das Bild dieſer letzten, violetten und gelbrothen Streifen durch eine Linſe auf ein Papier geworfen, ſodann derſelbe Verſuch mit gefärbten Papieren, kommt mit dem zweiten Verſuche des erſten Theils überein.

4. Verſchiedene Längen und Directionen des prismatiſchen Bildes nach den verſchiedenen Einfallswinkeln des reinen Lichts auf's Prisma. Was hier ausgeführt und dargeſtellt iſt, würde zum dritten Verſuch des erſten Theils gehören.

5. Das objective Spectrum wird durch das Prisma angeſehen, es ſcheint heruntergerückt und weiß. Iſt der elfte Verſuch des zweiten Theils.

6. Das Spectrum geht durch die Linſe durch und erſcheint im Focus weiß. Iſt ein Glied des zehnten Verſuchs des zweiten Theils.

7. Das eigentliche Experimentum crucis, das ſechſte des erſten Theils. Hier geſteht er, was Mariotte behauptet hat, daß die zu einzelnen Bildchen ſeparirten prismatiſchen Farben, wenn man ſie mit dem Prisma anſieht, wieder Farbenränder zeigen.

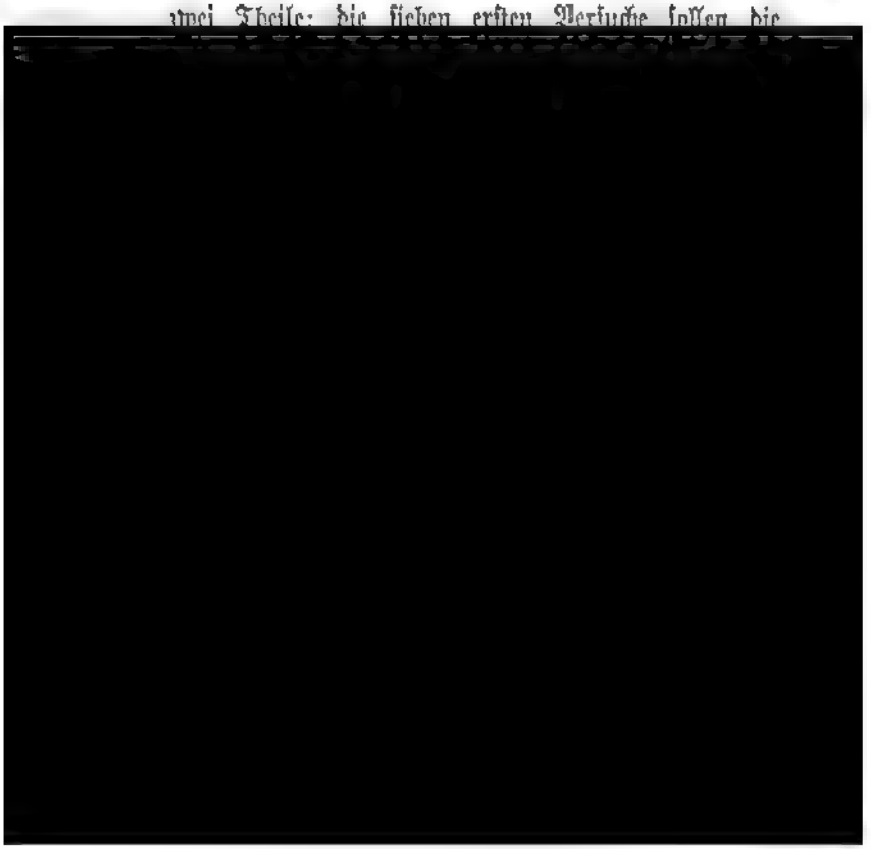




8. Nun ſchreitet er zu der complicirten Vorrichtung des elften Experiments des erſten Theils, um ein Spectrum zu machen, das ſeiner Natur nach viel unſicherer und ſchwankender iſt als das erſte.

9. Mit dieſem macht er nun ein Experiment, welches mit dem vierzehnten des erſten Theils zuſammenfällt, um zu zeigen, daß nunmehr die farbigen Lichter ganz gereinigt, einfach, homogen gefunden worden. Dieß ſagt er aber nur: denn wer ihm aufmerkſam nachverſucht, wird das Gegentheil finden.

Das was Desaguliers gethan, theilt ſich alſo in zwei Theile: die ſieben erſten Verſuche ſollen die



Aber hier macht ſich eine allgemeine Betrachtung nöthig. Das was Desaguliers gegen Mariotte und ſpäter gegen Rizzetti verſucht und vorgetragen, wird von der Newtoniſchen Schule ſeit hundert Jahren als ein Schlußverfahren angeſehn. Wie war es möglich, daß ein ſolcher Unſinn ſich in einer Erfahrungswiſſenſchaft einſchleichen konnte? Dieſes zu beantworten, müſſen wir darauf aufmerkſam machen, daß, wie ſich in die Wiſſenſchaften ethiſche Beweggründe, mehr als man glaubt, einſchlingen, eben ſo auch Staats- und Rechts-Motive und Maximen darin zur Ausübung gebracht werden. Ein ſchließliches Aburtheln, ohne weitere Appellation zuzulaſſen, geziemt wohl einem Gerichtshofe. Wenn vor hundert Jahren ein Verbrecher vor die Geſchworenen gebracht, von dieſen ſchuldig befunden, und ſodann aufgehangen worden; ſo fällt es uns nicht leicht ein, die Reviſion eines ſolchen Proceſſes zu verlangen, ob es gleich Fälle genug gegeben hat, wo das Andenken eines ſchmählich Hingerichteten durch Recht und Urtheil rehabilitirt worden. Nun aber Verſuche, von einer Seite ſo bedeutend, von der andern ſo leicht und bequem anzuſtellen, ſollen, weil ſie vor hundert Jahren, in England, vor einer zwar anſehnlichen aber weder theoretiſirend noch experimentirend völlig tactfeſten Geſellſchaft angeſtellt worden, nunmehr als ein- für allemal abgethan, abgemacht und fertig erklärt, und die Wiederholung derſelben für unnütz, thöricht, ja

anmaßlich ausgeſchrieen werden! Iſt hierbei nur der mindeſte Sinn, was Erfahrungswiſſenſchaft ſei, worauf ſie beruhe, wie ſie wachſen könne und müſſe, wie ſie ihr Falſches nach und nach von ſelbſt wegwerfe, wie durch neue Entdeckungen die alten ſich ergänzen und wie durch das Ergänzen die älteren Vorſtellungsarten, ſelbſt ohne Polemik, in ſich zerfallen?

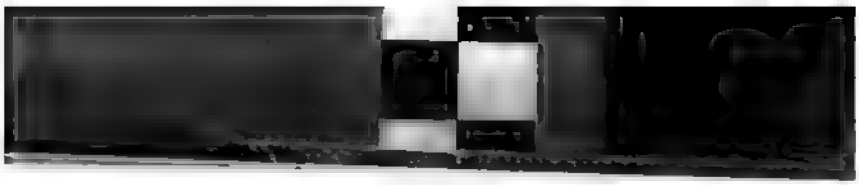
Auf die lächerlichſte und unerträglichſte Weiſe hat man von eben dieſen Desaguliers'ſchen Experimenten ſpäterhin einſichtige Naturforſcher weggeſchreckt, gerade wie die Kirche von Glaubensartikeln die naſeweiſen

# Johannes Rizzetti

Ein Venetianer und aufmerksamer Liebhaber der Dioptrik, faßte ein ganz richtiges Aperçu gegen Newton und fühlte, wie natürlich, einen großen Reiz andern seine Entdeckung mitzutheilen und einleuchtend zu machen. Er verbreitete seine Meinung durch Briefe und reisende Freunde, fand aber überall Gegner. In Deutschland wurden seine Argumente in die Acta Eruditorum eingerückt. Professor Georg Friedrich Richter in Leipzig setzte sich dagegen; in England experimentirte und argumentirte Desaguliers gegen ihn; in Frankreich Gauger; in Italien die Bologneser Societät.

Er gab zuerst ein Diarium einer Reise durch Italien vor dem Jahre 1724 mit Nachträgen heraus, wovon man einen Auszug in die Acta Eruditorum setzte. (Supplemente derselben Tom. 8. p. 127.)

Bei Gelegenheit daß Rizzetti die Frage aufwirft, wie es möglich sei, daß man die Gegenstände mit bloßen Augen farblos sähe, wenn es mit der von Newton bemerkten und erklärten farbigen Aberration seine Richtigkeit habe, bringt er verschiedene Einwendungen gegen die Newtonischen Experimente so wie auch gegen die Theorie vor. Richter schreibt dagegen (Tom. eod. p. 226). Darauf läßt sich Rizzetti wieder vernehmen und fügt noch einen Anhang hinzu





(p. 303 f.). Aus einer neu veränderten Ausgabe des erſten Rizzetti'ſchen Aufſatzes findet ſich gleichfalls ein Auszug (p. 234) und ein Auszug aus einem Briefe des Rizzetti an die Londner Societät (p. 236).

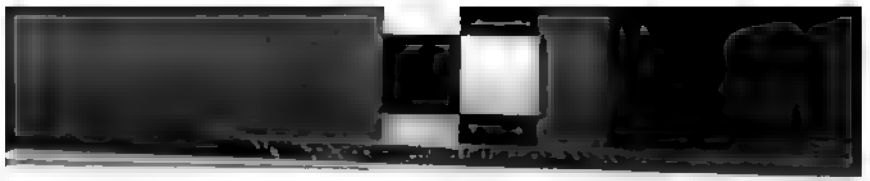
Richter vertheidigt ſich gegen Rizzetti (A. E. 1724, p. 27). Dieſer gibt heraus: Specimen physico-mathematicum de Luminis affectionibus, Tarvisii et Venet. 1727. 8. Einzelne Theile daraus waren früher erſchienen: De Luminis refractione, Auctore Rizzetto (Siehe A. E. 1726. Nr. 10.) De Luminis reflexione, Auctore Rizzetto (S. A. E. suppl. Tom. IX, Sect. 2.

auf dem rechten Wege war, indem er eben daſſelbe abzuleiten ſucht, was wir durch Doppelbild und Trübe ausgeſprochen haben.

Der mathematiſche Theil ſeines Werks, ſo wie das was er im Allgemeinen von Refraction, Reflexion und Diſperſion handelt, liegt außer unſerm Kreiſe. Das Übrige was uns näher angeht, kann man in den polemiſchen und den didaktiſchen Theil eintheilen.

Die Mängel der Newtoniſchen Lehre, das Captioſe und Unzulängliche ihrer Experimente ſieht Rizzetti recht gut ein. Er führt ſeine Controvers nach der Ordnung der Optik und iſt den Newtoniſchen Unrichtigkeiten ziemlich auf der Spur; doch durchdringt er ſie nicht ganz und gibt z. B. gleich bei dem erſten Verſuch ungeſchickter Weiſe zu, daß das blaue und rothe Bild auf dunklem Grunde wirklich ungleich verrückt werde, da ihm doch ſonſt die Erſcheinung der Säume nicht unbekannt iſt. Dann bringt er die beiden Papiere auf weißen Grund, wo denn freilich durch ganz andere Säume für den Unbefangenen die Unrichtigkeit, die ſich auf ſchwarzem Grunde verſteckt, augenfällig werden muß.

Aber ſein Widerſacher, Richter in Leipzig, erhaſcht ſogleich das Argument gegen ihn, daß die unter dieſen Bedingungen erſcheinenden Farben ſich vom weißen Grunde herſchreiben: eine ungeſchickte Behauptung, in welcher ſich jedoch die Newtonianer bis auf den heutigen Tag ſelig fühlen, und welche auch mit





großer Selbſtgenügſamkeit gegen uns vorgebracht worden.

Seiner übrigen Controvers folgen wir nicht: ſie trifft an vielen Orten mit der unſrigen überein, und wir gedenken nicht zu läugnen, daß wir ihm manches ſchuldig geworden, ſo wie noch künftig manches aus ihm zu nutzen ſein wird.

In ſeinem didaktiſchen Theile findet man ihn weiter vorgerückt als alle Vorgänger, und er hätte wohl verdient, daß wir ihn mit Theophraſt und Boyle unter den wenigen genannt, welche ſich bemüht, die Maſſe der zu ihrer Zeit bekannten Phä-

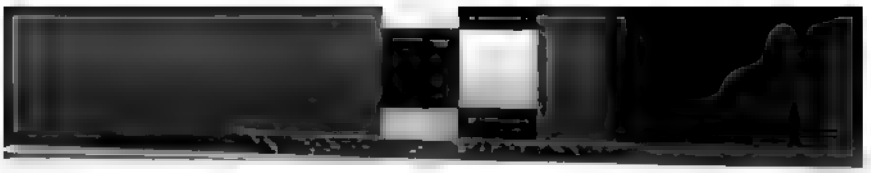
lage hat, verſchiedene Farben zeigt. Auf dieſem Wege erklärt er auch die Farben der Körper, wie wir es auf eine ähnliche Weiſe gethan haben.

Die apparenten leitet er gleichfalls davon ab, und nähert ſich dabei unſerer Darſtellung vom Doppelbild; weil er aber das Doppelbild nicht als Factum ſtehen läßt, ſondern die Urſache deſſelben zugleich mit erklären will: ſo muß er ſeine Diſperſion herbeibringen, wodurch denn die Sache ſehr mühſelig wird.

So ſind auch ſeine Figuren höchſt unerfreulich und beſchwerlich zu entziffern; da hingegen die Newtoniſchen, obgleich meiſtens falſch, den großen Vortheil haben, bequem zu ſein und deßhalb faßlich zu ſcheinen.

Bei den phyſiologiſchen, ſeinen imaginären, bemerkt er recht gut den Unterſchied der abklingenden Farbenerſcheinung auf dunklem und hellem Grunde; weil ihm aber das wichtige, von Plato anerkannte Fundament von allem, die Synkriſis durch's Schwarze, die Diakriſis durch's Weiße bewirkt, abgeht; weil er auch die Forderung der entgegengeſetzten Farben nicht kennt: ſo bringt er das Ganze nicht auf eine Art zuſammen die einigermaßen befriedigend wäre.

Übrigens rechnen wir es uns zur Ehre und Freude, ihn als denjenigen anzuerkennen, der zuerſt am ausführlichſten und tüchtigſten das wovon auch wir in der Farbenlehre überzeugt ſind, nach Beſchaffenheit der Erfahrung ſeiner Zeit, ausgeſprochen hat.





## Desaguliers gegen Rizzetti.

Als in den Leipziger Actis Eruditorum (Supplem. Tom. 8. § 3. p. 130. 131.) einiger Einwürfe Rizzetti's gegen Newton erwähnt ward, wiederholt Desaguliers das Experiment wovon die Rede iſt, 1722 vor der Societät zu London, und gibt davon in den Philoſophiſchen Transactionen Vol. 32, pag. 206 eine kurze Nachricht.

Desaguliers, ob er gleich behauptet sein Experiment sei vortrefflich gelungen, muß doch zuletzt auf dasjenige worauf wir festhalten, in einem Notabene hindeuten; wie er denn, nach Newtonischer Art, die Hauptsachen in Noten und Notabene nachbringt, und so sagt er: Man muß Sorge tragen, daß die Farben ja recht tief sind; denn indem ich zufälliger Weise von dem Blauen abgestreift hatte, so war das Weiße der Karte unter dem Blauen Schuld, daß auch dieses Bild weiter reichte, fast so weit als das Rothe.

Ganz natürlich! Denn nun ward das Blaue heller und die schwarzen Fäden stachen besser darauf ab, und wer sieht nun nicht, warum Newton, bei Bereitung einer gleichen Pappe zu seinen zwei ersten Experimenten, einen schwarzen Grund unter die aufzustreichenden Farben verlangt?

Dieses Experiment, dessen ganzen Werth man in einem Notabene zurücknehmen kann, noch besser kennen zu lernen, ersuchen wir unsere Leser besonders dasjenige nachzusehen, was wir im polemischen Theil zum sechzehnten Versuch (312—315) angemerkt haben.

Rizzetti hatte 1727 sein Werk herausgegeben, dessen einzelne Theile schon früher bekannt gemacht worden. Desaguliers experimentirt und argumentirt gegen ihn: man sehe die Philosophischen Transactionen Nr. 406. Monat December 1728.

Zuerst beklagt sich Desaguliers über die arrogante Manier, womit Rizzetti dem größten Philosophen jetzi-

ger und vergangener Zeit begegne; über den triumphi renden Ton, womit er die Irrthümer eines großen Mannes darzuſtellen glaube. Darauf zieht er ſolche Stellen aus die freilich nicht die höflichſten ſind, und von einem Schuler Newtons als Gotteslaſterung verabſcheut werden mußten. Ferner tractirt er den Autor als some people (ſo ein Menſch), bringt noch mehrere Stellen aus dem Werke vor, die er theils kurz abfertigt, theils auf ſich beruhen läßt, ohne jedoch im mindeſten eine Überſicht über das Buch zu geben. Endlich wendet er ſich zu Experimenten, die ſich unter verſchiedene Rubriken begreifen laſſen.

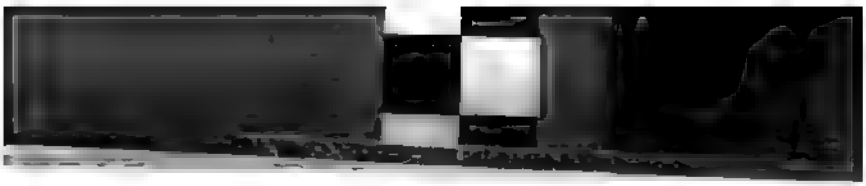
a) Zum Beweiſe der diverſen Refrangibilität: 1. das zweite Experiment aus Newtons Optik; 2. das erſte Experiment daher.

b) Refraction und Reflexion an ſich betreffend, meiſtens ohne Bezug auf Farbe, 3. 4. 5. 6. Ferner wird die Beugung der Strahlen bei der Refraction, die Beugung der Strahlen bei der Reflexion nach Newtoniſchen Grundſätzen entwickelt und dieſe Phänomene der Attraction zugeſchrieben. Die Darſtellung iſt klar und zweckmäßig, obgleich die Anwendung auf die divers refrangiblen Strahlen mißlich und peinlich erſcheint. In 7. und 8. wird die durch Berührung einer Glasfläche mit dem Waſſer auf einmal aufgehobene Reflexion dargeſtellt, wobei die Bemerkung gemacht wird, daß die durch Refraction und Reflexion geſehenen Bilder deutlicher ſein ſollen als

die durch bloße Reflexion geſehenen, zum Beweis, daß das Licht leichter durch dichte als durch dünne Mittel gehe.

c) Als Zugabe 9. der bekannte Newtoniſche Verſuch, der ſechzehnte des zweiten Theils: wenn man unter freiem Himmel auf ein Prisma ſieht, da ſich denn ein blauer Bogen zeigt. Wir haben an ſeinem Orte dieſen Verſuch umſtändlich erläutert und ihn auf unſre Erfahrungsſätze zurückgeführt.

Dieſe Experimente wurden vorgenommen vor dem damaligen Präſidenten der Societät Hans Sloane, vier Mitgliedern derſelben, Engländern, und vier Italiänern, welche ſämmtlich den guten Erfolg der Experimente bezeugten. Wie wenig aber hierdurch eigentlich ausgemacht werden können, beſonders in Abſicht auf Farbentheorie, läßt ſich gleich daraus ſehen, daß die Experimente 3 bis 8 inclus. ſich auf die Theorie der Refraction und Reflexion im Allgemeinen beziehen, und daß die ſämmtlichen Herren von den drei übrigen Verſuchen nichts weiter bezeugen konnten, als was wir alle Tage auch bezeugen können: daß nämlich unter den gegebenen beſchränkten Bedingungen die Phänomene ſo und nicht anders erſcheinen. Was ſie aber ausſprechen und ausſagen, das iſt ganz was anderes, und das kann kein Zuſchauer bezeugen, am wenigſten ſolche, denen man die Verſuche nicht in ihrer ganzen Fülle und Breite vorgelegt hat.





Wir glauben alſo der Sache nunmehr überflüßig genuggethan zu haben, und verlangen vor wie nach von einem jeden, der ſich dafür intereſſirt, daß er alle Experimente, ſo oft als es verlangt wird, darſtellen könne.

Was übrigens Desaguliers betrifft, ſo iſt der vollſtändige Titel des von ihm herausgegebenen Werkes: A Course of Experimental Philosophy by John Theophilus Desaguliers, L. L. D. F. R. S. Chaplain to his Royal Highness Frederick Prince of Wales, formerly of Hart Hall (now Hertford College) in

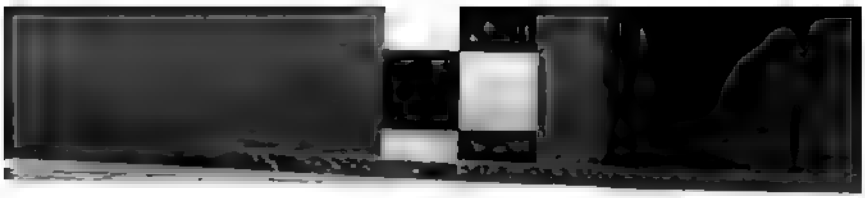
Littérature et d'Historie Tom. V, p. 1. Paris 1728. und ein Auszug daraus in den Mémoires pour l'histoire des Sciences et des beaux arts. Trevoux. Juillet 1728.

Im Ganzen läßt sich bemerken, wie sehr es Rizzetti muß angelegen gewesen sein, seine Meinung zu verbreiten und die Sache zur Sprache zu bringen. Was hingegen die Controvers betrifft, die Gauger mit ihm führt, so müßten wir alles das wiederholen, was wir oben schon beigebracht, und wir ersparen daher uns und unsern Lesern diese Unbequemlichkeit.

---

## Newtons Persönlichkeit.

Die Absicht dessen was wir unter dieser Rubrik zu sagen gedenken, ist eigentlich die, jene Rolle eines Gegners und Widersachers, die wir so lange behauptet und auch künftig noch annehmen müssen, auf eine Zeit abzulegen, so billig als möglich zu sein, zu untersuchen, wie so seltsam Widersprechendes bei ihm zusammengehangen und dadurch unsere mitunter gewissermaßen heftige Polemik auszusöhnen. Daß manche wissenschaftliche Räthsel nur durch eine ethische Auflösung begreiflich werden können, gibt man uns wohl zu, und wir wollen versuchen was uns in dem gegenwärtigen Falle gelingen kann.



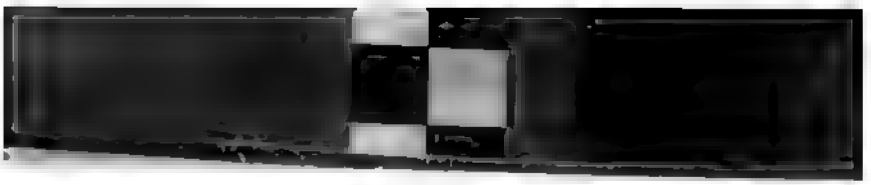


Von der engliſchen Nation und ihren Zuſtänden iſt ſchon unter Roger Bacon und Baco von Verulam einiges erwähnt worden, auch gibt uns Sprats flüchtiger Aufſatz ein zuſammengedrängtes hiſtoriſches Bild. Ohne hier weiter einzugreifen, bemerken wir nur, daß bei den Engländern vorzüglich bedeutend und ſchätzenswerth iſt die Ausbildung ſo vieler derber tüchtiger Individuen, eines jeden nach ſeiner Weiſe; und zugleich gegen das Öffentliche, gegen das gemeine Weſen: ein Vorzug, den vielleicht keine andere Nation, wenigſtens nicht in dem Grade, mit ihr

Wie muß nicht durch eine ſolche Zeit ein jeder ſich angeregt, ſich aufgefordert fühlen! Was muß das aber für ein eigener Mann ſein, den ſeine Geburt, ſeine Fähigkeiten zu mancherlei Anſpruch berechtigen, und der alles ablehnt und ruhig ſeinem von Natur eingepflanzten Forſcherberuf folgt!

Newton war ein wohlorganiſirter, geſunder, wohltemperirter Mann, ohne Leidenſchaft, ohne Begierden. Sein Geiſt war conſtructiver Natur und zwar im abſtracteſten Sinne; daher war die höhere Mathematik ihm als das eigentliche Organ gegeben, durch das er ſeine innere Welt aufzubauen und die äußere zu gewältigen ſuchte. Wir maßen uns über dieſes ſein Hauptverdienſt kein Urtheil an, und geſtehen gern zu, daß ſein eigentliches Talent außer unſerm Geſichtskreiſe liegt; aber, wenn wir aus eigener Überzeugung ſagen können: das von ſeinen Vorfahren Geleiſtete ergriff er mit Bequemlichkeit und führte es bis zum Erſtaunen weiter; die mittleren Köpfe ſeiner Zeit ehrten und verehrten ihn, die beſten erkannten ihn für ihres Gleichen, oder geriethen gar, wegen bedeutender Erfindungen und Entdeckungen, mit ihm in Conteſtation: ſo dürfen wir ihn wohl, ohne näheren Beweis, mit der übrigen Welt für einen außerordentlichen Mann erklären.

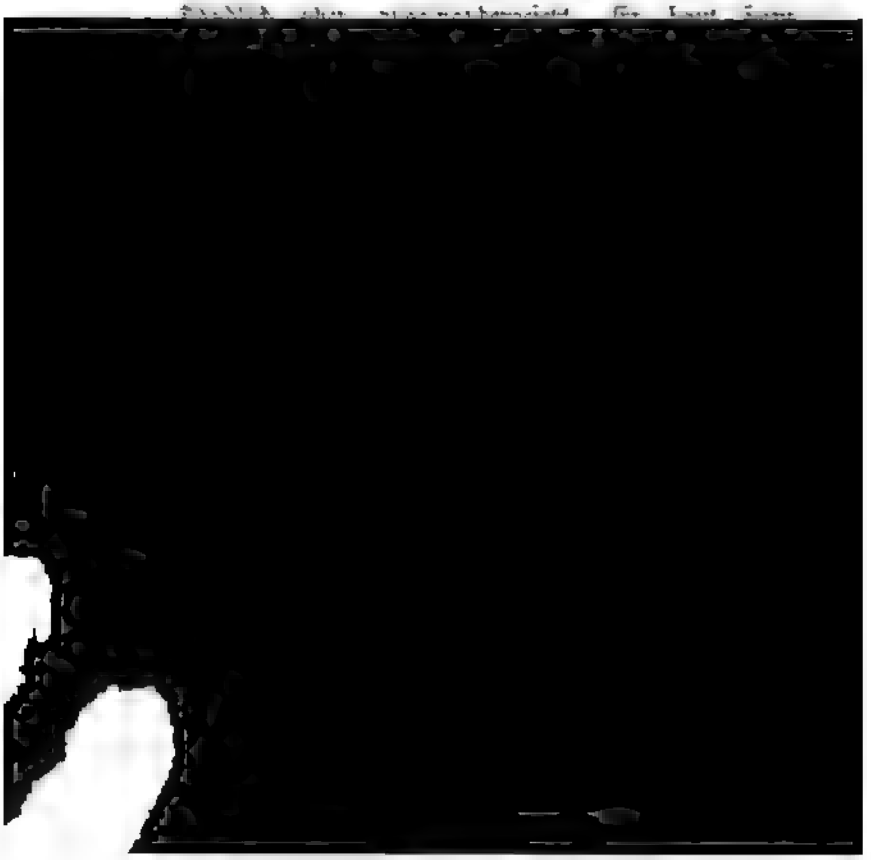
Von der praktiſchen, von der Erfahrungsſeite rückt er uns dagegen ſchon näher. Hier tritt er in eine Welt ein, die wir auch kennen, in der wir ſeine Ver-





fahrungsart und ſeinen Succeß zu beurtheilen vermögen, um ſo mehr, als es überhaupt eine unbeſtrittne Wahrheit iſt, daß ſo rein und ſicher die Mathematik in ſich ſelbſt behandelt werden kann, ſie doch auf dem Erfahrungsboden ſogleich bei jedem Schritte periclitirt und eben ſo gut, wie jede andere ausgeübte Maxime, zum Irrthum verleiten, ja den Irrthum ungeheuer machen und ſich künftige Beſchämungen vorbereiten kann.

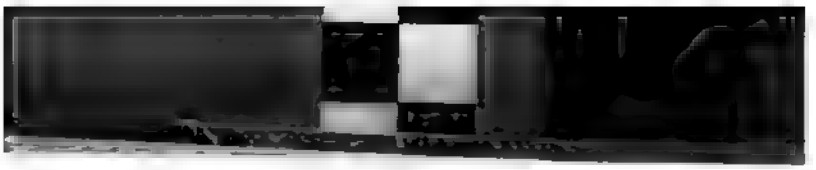
Wie Newton zu ſeiner Lehre gelangt, wie er ſich bei ihrer erſten Prüfung übereilt, haben wir un-



Jedes Wesen das sich als eine Einheit fühlt, will sich in seinem eigenen Zustand ungetrennt und unverrückt erhalten. Dieß ist eine ewige nothwendige Gabe der Natur, und so kann man sagen, jedes Einzelne habe Charakter bis zum Wurm hinunter, der sich krümmt wenn er getreten wird. In diesem Sinne dürfen wir dem Schwachen, ja dem Feigen selbst Charakter zuschreiben: denn er gibt auf, was andere Menschen über alles schätzen, was aber nicht zu seiner Natur gehört: die Ehre, den Ruhm, nur damit er seine Persönlichkeit erhalte. Doch bedient man sich des Wortes Charakter gewöhnlich in einem höhern Sinne: wenn nämlich eine Persönlichkeit von bedeutenden Eigenschaften auf ihrer Weise verharret und sich durch nichts davon abwendig machen läßt.

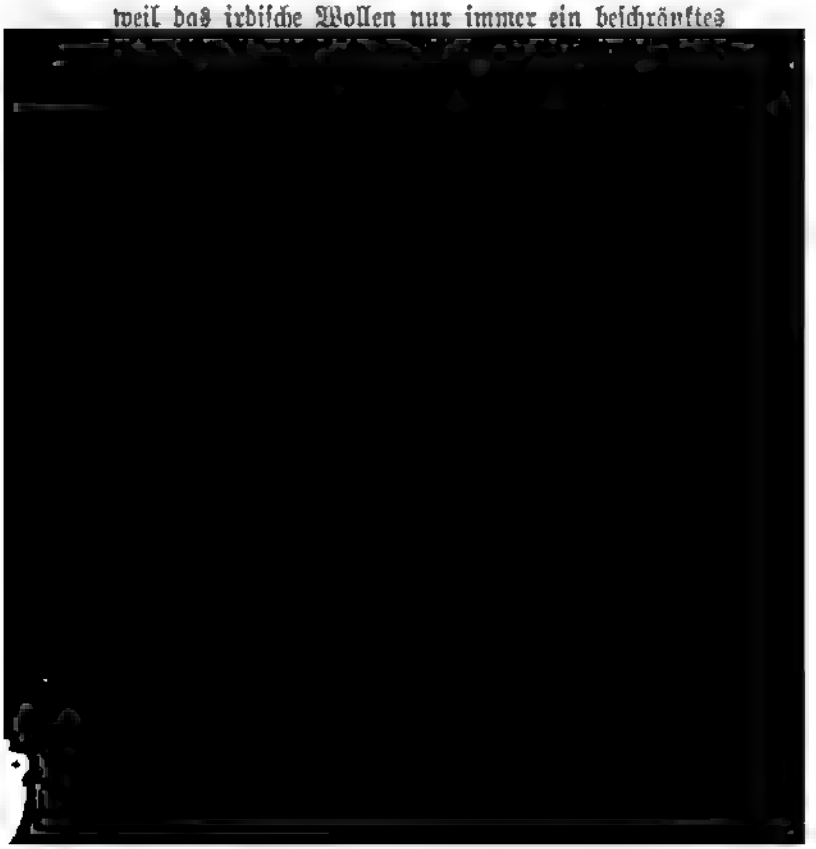
Einen starken Charakter nennt man, wenn er sich allen äußerlichen Hindernissen mächtig entgegensetzt und seine Eigenthümlichkeit, selbst mit Gefahr seine Persönlichkeit zu verlieren, durchzusetzen sucht. Einen großen Charakter nennt man, wenn die Stärke desselben zugleich mit großen, unübersehlichen, unendlichen Eigenschaften, Fähigkeiten, verbunden ist und durch ihn ganz originelle unerwartete Absichten, Plane und Thaten zum Vorschein kommen.

Ob nun gleich jeder wohl einsieht, daß hier eigentlich das Überschwängliche, wie überhaupt, die Größe macht; so muß man sich doch ja nicht irren, und





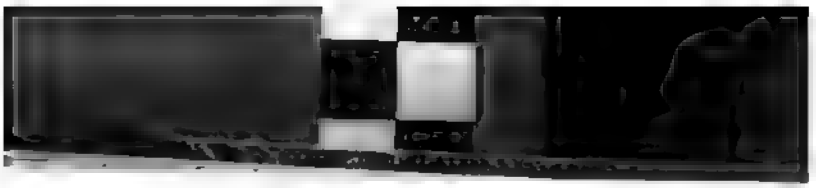
etwa glauben, daß hier von einem Sittlichen die Rede ſei. Das Hauptfundament des Sittlichen iſt der gute Wille, der ſeiner Natur nach nur auf's Rechte gerichtet ſein kann; das Hauptfundament des Charakters iſt das entſchiedene Wollen, ohne Rückſicht auf Recht und Unrecht, auf Gut und Böſe, auf Wahrheit oder Irrthum: es iſt das was jede Partei an den ihrigen ſo höchlich ſchätzt. Der Wille gehört der Freiheit, er bezieht ſich auf den innern Menſchen, auf den Zweck; das Wollen gehört der Natur und bezieht ſich auf die äußere Welt, auf die That: und weil das irdiſche Wollen nur immer ein beſchränktes



heit und Irrthum. Der Charakter bleibt derselbe, er mag sich dem einen oder der andern ergeben; und so verringert es die große Hochachtung, die wir für Newton hegen, nicht im geringsten, wenn wir behaupten: er sei als Mensch, als Beobachter in einen Irrthum gefallen und habe als Mann von Charakter, als Sectenhaupt, seine Beharrlichkeit eben dadurch am kräftigsten bethätigt, daß er diesen Irrthum, trotz allen äußern und innern Warnungen, bis an sein Ende fest behauptet, ja immer mehr gearbeitet und sich bemüht ihn auszubreiten, ihn zu befestigen und gegen alle Angriffe zu schützen.

Und hier tritt nun ein ethisches Haupträthsel ein, das aber demjenigen, der in die Abgründe der menschlichen Natur zu blicken wagte, nicht unauflösbar bleibt. Wir haben in der Heftigkeit des Polemisirens Newtonen sogar einige Unredlichkeit vorgeworfen; wir sprechen gegenwärtig wieder von nicht geachteten inneren Warnungen, und wie wäre dieß mit der übrigens anerkannten Moralität eines solchen Mannes zu verbinden?

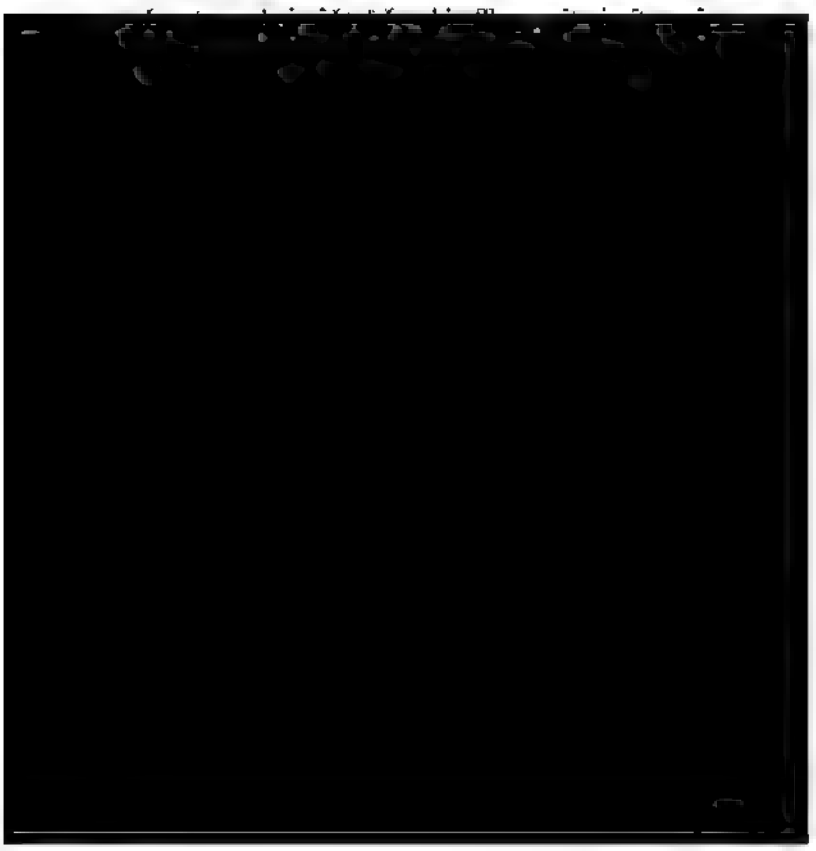
Der Mensch ist dem Irren unterworfen, und wie er in einer Folge, wie er anhaltend irrt, so wird er sogleich falsch gegen sich und gegen andere; dieser Irrthum mag in Meinungen oder in Neigungen bestehen. Von Neigungen wird es uns deutlicher, weil nicht leicht jemand sein wird, der eine solche Erfahrung nicht an sich gemacht hätte. Man widme einer





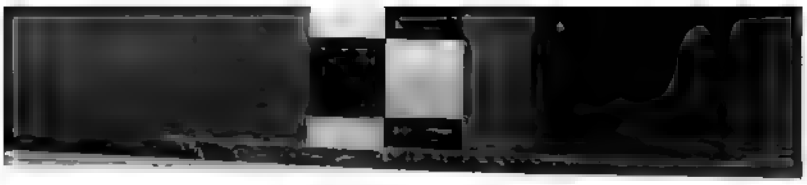
Perſon mehr Liebe, mehr Achtung als ſie verdient, ſogleich muß man falſch gegen ſich und andre werden: man iſt genöthigt auffallende Mängel als Vorzüge zu betrachten und ſie bei ſich wie bei andern dafür gelten zu machen.

Dagegen laſſen Vernunft und Gewiſſen ſich ihre Rechte nicht nehmen. Man kann ſie belügen aber nicht täuſchen. Ja wir thun nicht zu viel, wenn wir ſagen: je moraliſcher, je vernünftiger der Menſch iſt, deſto lügenhafter wird er, ſobald er irrt, deſto ungeheurer muß der Irrthum werden, ſobald er darin



wußtſein finden, ſo daß er über die nothwendige ihm einwohnende Natur, an der er durch alle Freiheit nichts zu verändern vermag, eine gewiſſe Überſicht erhält. Hierüber völlig in's Klare zu kommen iſt beinahe unmöglich; ſich in einzelnen Augenblicken zu ſchelten, geht wohl an, aber niemanden iſt gegeben, ſich fortwährend zu tadeln. Greift man nicht zu dem gemeinen Mittel, ſeine Mängel auf die Umſtände, auf andere Menſchen zu ſchieben; ſo entſteht zuletzt aus dem Conflict eines vernünftig richtenden Bewußtſeins mit der zwar modificablen aber doch unveränderlichen Natur eine Art von Ironie in und mit uns ſelbſt, ſo daß wir unſere Fehler und Irrthümer, wie ungezogene Kinder, ſpielend behandeln, die uns vielleicht nicht ſo lieb ſein würden, wenn ſie nicht eben mit ſolchen Unarten behaftet wären.

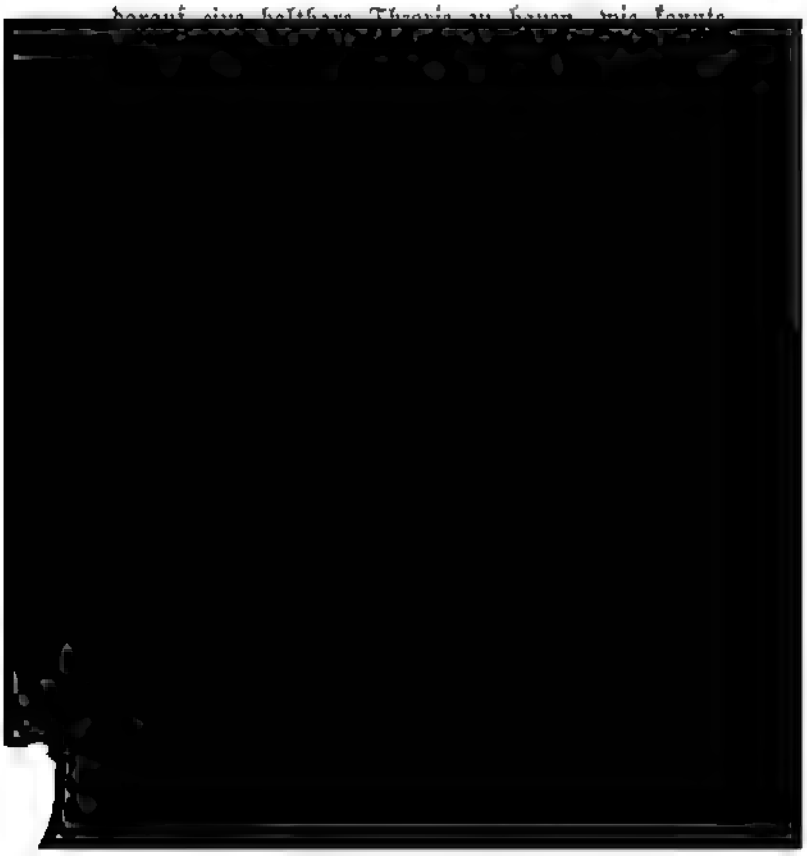
Dieſe Ironie, dieſes Bewußtſein, womit man ſeinen Mängeln nachſieht, mit ſeinen Irrthümern ſcherzt und ihnen deſtomehr Raum und Lauf läßt, weil man ſie doch am Ende zu beherrſchen glaubt oder hofft, kann von der klarſten Verruchtheit bis zur dumpfſten Ahndung ſich in mancherlei Subjecten ſtufenweiſe finden, und wir getrauten uns eine ſolche Galerie von Charakteren, nach lebendigen und abgeſchiedenen Muſtern, wenn es nicht allzu verfänglich wäre, wohl aufzuſtellen. Wäre alsdann die Sache durch Beiſpiele völlig aufgeklärt, ſo würde uns niemand verargen, wenn er Newtonen auch in der Reihe





fände, der eine trübe Ahndung ſeines Unrechts gewiß gefühlt hat.

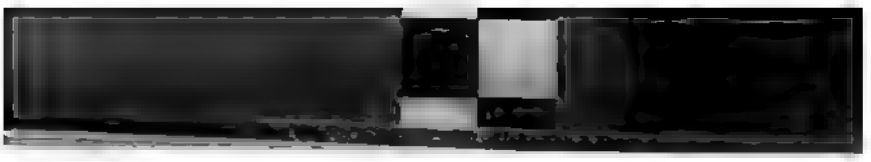
Denn wie wäre es einem der erſten Mathematiker möglich, ſich einer ſolchen Unmethode zu bedienen, daß er ſchon in den Optiſchen Lectionen, indem er die diverſe Refrangibilität feſtſetzen will, den Verſuch mit parallelen Mitteln, der ganz an den Anfang gehört, weil die Farbenerſcheinung ſich da zuerſt entwickelt, ganz zuletzt bringt; wie konnte einer, dem es darum zu thun geweſen wäre, ſeine Schüler mit den Phänomenen im ganzen Umfang bekannt zu machen, um



de difficultés en difficultés, et même de s'en former sans cesse de nouvelles, pour avoir le plaisir de les surmonter.

Wollte man aber auch so den vortrefflichen Mann nicht genug entschuldigt halten, so werfe man einen Blick auf die Naturforschung seiner Zeiten, auf das Philosophiren über die Natur, wie es theils von Descartes her, theils durch andere vorzügliche Männer üblich geworden war, und man wird aus diesen Umgebungen sich Newtons eigenen Geisteszustand eher vergegenwärtigen können.

Auf diese und noch manche andere Weise möchten wir den Manen Newtons, in sofern wir sie beleidigt haben könnten, eine hinlängliche Ehrenerklärung thun. Jeder Irrthum der aus dem Menschen und aus den Bedingungen die ihn umgeben, unmittelbar entspringt, ist verzeihlich, oft ehrwürdig; aber alle Nachfolger im Irrthum können nicht so billig behandelt werden. Eine nachgesprochene Wahrheit verliert schon ihre Grazie; ein nachgesprochener Irrthum erscheint abgeschmackt und lächerlich. Sich von einem eigenen Irrthum loszumachen, ist schwer, oft unmöglich bei großem Geist und großen Talenten; wer aber einen fremden Irrthum aufnimmt und halsstarrig dabei verbleibt, zeigt von gar geringem Vermögen. Die Beharrlichkeit eines original Irrenden kann uns erzürnen; die Hartnäckigkeit der Irrthumscopisten macht verdrießlich und ärgerlich. Und wenn wir in dem





Streit gegen die Newtoniſche Lehre manchmal aus den Gränzen der Gelaſſenheit herausgeſchritten ſind, ſo ſchieben wir alle Schuld auf die Schule, deren Incompetenz und Dünkel, deren Faulheit und Selbſtgenügſamkeit, deren Ingrimm und Verfolgungsgelüſt mit einander durchaus in Proportion und Gleichgewicht ſtehen.

## Erſte Schüler und Bekenner Newtons.

Lehre, neben der des Carteſius, in den Unterricht ein und verdrängte jene nach und nach.

Der größte Dienſt jedoch, den Clarke Newtonen erzeigte, war die Überſetzung der Optik in's Lateiniſche, welche 1706 heraus kam. Newton hatte ſie ſelbſt revidirt, und Engländer ſagen, ſie ſei verſtändlicher als das Original ſelbſt. Wir aber können dieß keineswegs finden. Das Original iſt ſehr deutlich, naiv ernſt geſchrieben; die Überſetzung muß, um des lateiniſchen Sprachgebrauchs willen, oft umſchreiben und Phraſen machen; aber vielleicht ſind es eben dieſe Phraſen, die den Herren, welche ſich nichts weiter dabei denken wollten, am beſten zu Ohre gingen.

Übrigens ſtanden beide Männer in einem moraliſchen, ja religiöſen Verhältniß zu einander, indem ſie beide dem Arianismus zugethan waren: einer mäßigen Lehre, die vielen vernünftigen Leuten der damaligen Zeit behagte und den Deismus der folgenden vorbereitete.

Wilhelm Molyneux, einer der erſten Newtoniſchen Bekenner. Er gab eine Dioptrica nova, London, 1692, heraus, woſelbſt er auf der vierten Seite ſagt: „Aber Herr Newton in ſeinen Abhandlungen, Farben und Licht betreffend, die in den Philoſophiſchen Transactionen publicirt worden, hat umſtändlich dargethan, daß die Lichtſtrahlen keineswegs homogen, oder von einerlei Art ſind, vielmehr von unterſchiedenen Formen und Figuren, daß einige mehr gebrochen

werden als die andern, ob sie schon einen gleichen oder ähnlichen Neigungswinkel zum Glase haben".

Niemanden wird entgehen, daß hier, bei allem Glauben an den Herrn und Meister, die Lehre schon ziemlich auf dem Wege ist, verschoben und entstellt zu werden.

Regnault. Entretiens physiques Tom. 2. Entret. 21, p. 395 ff. und Entret. 22, p. 379 ff. trägt die Newtonische Lehre in der Kürze vor.

Maclaurin. Expositions des découvertes philosophiques de Mr Newton.

Pemberton. A view of Sir Isaac Newton's philosophy. London 1728.

Wilhelm Whiston. Praelectiones mathematicae.

Dunch. Philosophia mathematica Newtoniana.

In wiefern diese letzteren sich auch um die Farbenlehre bekümmert und solche, mehr oder weniger dem Buchstaben nach, vorgetragen, gedenken wir hier nicht zu untersuchen, genug sie gehören unter diejenigen, welche als die ersten Anhänger und Bekenner Newtons in der Geschichte genannt werden.

Von auswärtigen Anhängern erwähnen wir zunächst s'Gravesande und Muschenbroek.

# Wilhelm Jakob s'Gravesande

geboren 1688.

---

Physices elementa mathematica, sive introductio ad philosophiam Newtonianam. Lugd. Batav. 1721.

Im zweiten Bande p. 78, Cap. 18, trägt er die Lehre von der diverſen Refrangibilität nach Newton vor; in ſeinen Definitionen ſetzt er ſie voraus. Die in's Ovale gezogene Geſtalt des runden Sonnenbildes ſcheint ſie ihm ohne weiteres zu beweiſen.

Merkwürdig iſt, daß Tab. XV die erſte Figur ganz richtig gezeichnet iſt, und daß er § 851 zur Entſchuldigung, daß im Vorhergehenden bei'm Vortrag der Refractionsgeſetze die weißen Strahlen als homogen behandelt worden, ſagt: satis est exigua differentia refrangibilitatis in radiis solaribus, ut in praecedentibus negligi potuit.

Freilich, wenn die Verſuche mit parallelen Mitteln gemacht werden, ſind die farbigen Ränder unbedeutend, und man muß das Sonnenbild genug quälen bis das Phänomen ganz farbig erſcheint.

Übrigens ſind die perſpectiviſch, mit Licht und Schatten vorgeſtellten Experimente gut und richtig, wie es ſcheint, nach dem wirklichen Apparat gezeichnet. Aber wozu der Aufwand, da die Farbenerſcheinung als die Hauptſache fehlt? Reine Linearzeichnungen,

richtig illuminirt, beſtimmen und entſcheiden die ganze Sache, da hingegen durch jene umſtändliche, bis auf einen gewiſſen Grad wahre und doch im Hauptpuncte mangelhafte Darſtellung der Irrthum nur deſto ehrwürdiger gemacht und fortgepflanzt wird.

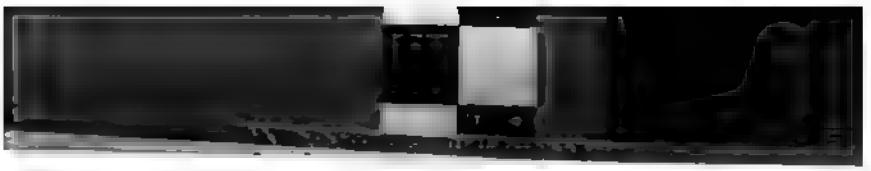
---

## Peter von Muſſchenbroek

geb. 1692, geſt. 1761.

Elementa physica 1734. Völlig von der New-

mehr als sechzig Jahre seit der ersten Ausgabe dieses Werkes verflossen; so ist die Philosophie inzwischen mit nicht geringem Wachsthum vorgeschritten, besonders seitdem der allerreichste und höchste Lenker und Vorsteher aller menschlichen Dinge, mit unendlicher Liebe und unbegreiflicher Wohlthätigkeit die Sterblichen unserer Zeit bedenkend, ihre Gemüther nicht länger in dem Druck der alten Finsterniß lassen wollte, sondern ihnen als ein vom Himmel gesandtes Geschenk jenes britische Orakel, Isaac Newton, gewährt; welcher eine erhabene Matheſin auf die zartesten Versuche anwendend, und alles geometrisch beweisend, gelehrt hat, wie man in die verborgensten Geheimnisse der Natur dringen und eine wahre befestigte Wissenschaft erlangen könne. Deßwegen hat auch dieser mit göttlichem Scharfsinn begabte Philosoph mehr geleistet als alle die erfindsamsten Männer von den ersten Anfängen der Weltweisheit her zusammen. Verbannt sind nun alle Hypotheſen; nichts als was bewiesen ist wird zugelassen; die Weltweisheit wird durch die gründlichste Lehre erweitert, und auf den menschlichen Nutzen übergetragen, durch mehrere angesehene, die wahre Methode befolgende gelehrte Männer.“





## Franzöſiſche Akademiker.

Die erſte franzöſiſche Akademie, ſchon im Jahre 1634 eingerichtet, war der Sprache im allgemeinſten Sinne, der Grammatik, Rhetorik und Poeſie gewidmet. Eine Verſammlung von Naturforſchern aber hatte zuerſt in England ſtatt gefunden.

In einem Brief an die Londner Societät preiſ't von Montmort-Deſorbière die engliſche Nation glück-

Mit ihren Leiſtungen bis 1696 macht uns Du Hamel in ſeiner Regiae Scientiarum academiae historia auf eine ſtille und ernſte Weiſe bekannt.

In dem Jahre 1699 wurde ſie reſtaurirt und völlig organiſirt, von welcher Zeit an ihre Arbeiten und Bemühungen ununterbrochen bis zur Revolution fortgeſetzt wurden.

Die Geſellſchaft hielt ſich, ohne ſonderliche theoretiſche Tendenz, nahe an der Natur und deren Beobachtung, wobei ſich von ſelbſt verſteht, daß in Abſicht auf Aſtronomie, ſo wie auf alles was dieſer großen Wiſſenſchaft vorausgehen muß, nicht weniger bei Bearbeitung der allgemeinen Naturlehre, die Mathematiker einen fleißigen und treuen Antheil bewieſen. Naturgeſchichte, Thierbeſchreibung, Thieranatomie beſchäftigten manche Mitglieder und bereiteten vor, was ſpäter von Buffon und Daubenton ausgeführt wurde.

Im Ganzen ſind die Verhandlungen dieſer Geſellſchaft eben ſo wenig methodiſch als die der engliſchen; aber es herrſcht doch eher eine Art von verſtändiger Ordnung darin. Man iſt hier nicht ſo confus wie dort, aber auch nicht ſo reich. In Abſicht auf Farbenlehre verdanken wir derſelben Folgendes:

zuſehen, daß das angerauchte Glas hier nur als ein Trübes wirke, indem daſſelbe, wenn es leicht angeraucht iſt, vor einen dunklen Grund gehalten, bläulich erſcheint. Eben ſo wenig gelang es ihm das Rothe auf's Gelbe zurück, und das Blaue auf's Violette vorwärts zu führen. Seine Bemerkung und Einſicht blieb daher unfruchtbar liegen.

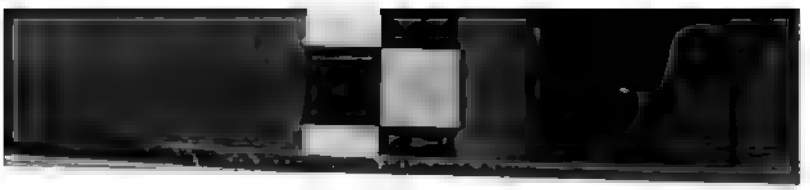
Wegen übereinſtimmender Geſinnungen ſchalten wir an dieſer Stelle einen Deutſchen ein, den wir ſonſt nicht ſchicklicher unterzubringen wußten.

---

## Johann Michael Conradi.

Anweiſung zur Optica. Coburg 1710 in 4.

Pag. 18. § 16. „Wo das Auge nichts ſiehet, ſo meinet es, es ſehe etwas Schwarzes; als wenn man des Nachts gen Himmel ſiehet, da iſt wirklich nichts, und man meinet die Sterne hingen an einem ſchwarzen expanso. Wo aber eine durchſcheinende Weiße vor dieſer Schwärze, oder dieſem Nichts ſtehet, ſo gibt es eine blaue Farbe; daher der Himmel des Tages blau ſiehet, weil die Luft wegen der Dünſte weiß iſt. Dahero je reiner die Luft iſt, je hochblauer iſt der Himmel, als wo ein Gewitter vorüber iſt, und die Luft von denen vielen Dünſten gereinigt; je dünſtiger aber die Luft iſt, deſto weißlicher iſt dieſe blaue





Farbe. Und daher ſcheinen auch die Wälder von weitem blau, weil vor dem ſchwarzen ſchattenvollen Grün die weiße und illuminirte Luft ſich befindet."

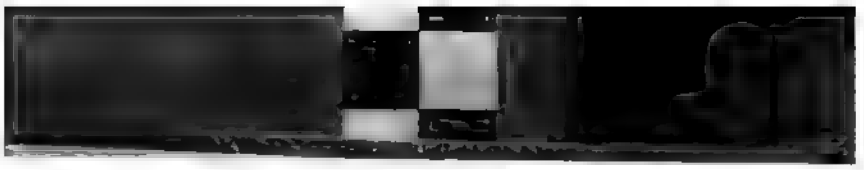
## Malebranche.

Wir haben ſchon oben S. 324 den Entwurf ſeiner Lehre eingerückt. Er gehört unter diejenigen, welche Licht und Farbe zarter zu behandeln glaubten, wenn

maßen groben Anstoß so zarter Erscheinungen bemerken können, zum Gleichniß brauchen, um das was Licht und Farbe leisten, uns auf eben dem Wege begreiflich zu machen; so ist dadurch eigentlich gar nichts gethan. Statt der Luft, die durch den Schall bewegt wird, einen Äther zu supponiren, der durch die Anregung des Lichts auf eine ähnliche Weise vibrire, bringt das Geschäft um nichts weiter: denn freilich ist am Ende Alles Leben und Bewegung, und beide können wir doch nicht anders gewahr werden, als daß sie sich selbst rühren und durch Berührung das Nächste zum Fortschritt anreizen.

Wie unendlich viel ruhiger ist die Wirkung des Lichts als die des Schalles. Eine Welt die so anhaltend von Schall erfüllt wäre, als sie es von Licht ist, würde ganz unerträglich sein.

Durch diese oder eine ähnliche Betrachtung ist wahrscheinlich Malebranche, der ein sehr zart fühlender Mann war, auf seine wunderlichen Vibrations de pression geführt worden, da die Wirkung des Lichts durchaus mehr einem Druck als einem Stoß ähnlich ist. Wovon diejenigen welche es interessirt, die Memoiren der Akademie von 1699 nachsehen werden.





Dem Redner kommt es auf den Werth, die Würde, die Vollſtändigkeit, ja die Wahrheit ſeines Gegenſtandes nicht an; die Hauptfrage iſt, ob er intereſſant ſei, oder intereſſant gemacht werde. Die Wiſſenſchaft ſelbſt kann durch eine ſolche Behandlung wohl nicht gewinnen, wie wir auch in neuerer Zeit durch das Feminiſiren und Infantiſiren ſo mancher höheren und profunderen Materie geſehen haben. Dasjenige wovon das Publicum hört, daß man ſich damit in den Werkſtätten, in den Studierzimmern der Gelehrten beſchäftige, das will es auch näher kennen lernen, um nicht ganz albern zuzuſehen, wenn die Wiſſenden

Dem großen Rufe Newtons, als derselbe in einem hohen Alter mit Tode abging, war niemand gewachsen. Die Wirkungen seiner Persönlichkeit erschienen durch ihre Tiefe und Ausbreitung der Welt höchst ehrwürdig, und jeder Verdacht, daß ein solcher Mann geirrt haben könnte, wurde weggewiesen. Das Unbedingte, an dem sich die menschliche Natur erfreut, erscheint nicht mächtiger als im Beifall und im Tadel, im Haß und der Neigung der Menge. Alles oder Nichts ist von jeher die Devise des angeregten Demos.

Schon von jener ersten, der Sprache gewidmeten Akademie ward der löbliche Gebrauch eingeführt, bei dem Todtenamte, das einem verstorbenen Mitgliede gehalten wurde, eine kurze Nachricht von des Abgeschiedenen Leben mitzutheilen. Pelisson, der Geschichtschreiber jener Akademie, gibt uns solche Notizen von den zu seiner Zeit verstorbenen Gliedern, auf seine reine, natürliche, liebenswürdige Weise. Jemehr nachher diese Institute selbst sich Ansehn geben und verschaffen, je mehr man Ursache hat, aus den Todten etwas zu machen, damit die Lebendigen als etwas erscheinen, desto mehr werden solche Personalien aufgeschmückt und treten in der Gestalt von Elogien hervor.

Daß nach dem Tode Newtons, der ein Mitglied der französischen Akademie war, eine bedeutende, allgemein verständliche, von den Anhängern Newtons durchaus zu billigende Lobrede würde gehalten wer-

den, ließ ſich erwarten. Fontenelle hielt ſie. Von ſeinem Leben und ſeiner Lehre, und alſo auch von ſeiner Farbentheorie wurde mit Beifall Rechenſchaft gegeben. Wir überſetzen die hierauf bezüglichen Stellen, und begleiten ſie mit einigen Bemerkungen, welche durch den polemiſchen Theil unſrer Arbeit beſtätigt und gerechtfertigt werden.

## Fontenelle's Lobrede auf Newton.

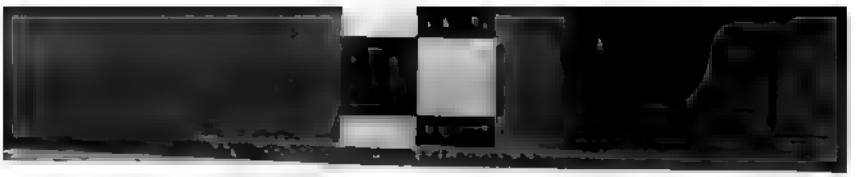
Ausgezogen und mit Bemerkungen begleitet

„Zu gleicher Zeit als Newton an ſeinem großen Werk der Principien arbeitete, hatte er noch ein anderes unter Händen, das eben ſo original und neu, weniger allgemein durch ſeinen Titel, aber durch die Manier, in welcher der Verfaſſer einen einzelnen Gegenſtand zu behandeln ſich vornahm, eben ſo ausgebreitet werden ſollte. Es iſt die Optik, oder das Werk über Licht und Farbe, welches zum erſtenmal 1704 erſchien. Er hatte in dem Lauf von dreißig Jahren die Experimente angeſtellt, deren er bedurfte."

In der Optik ſteht kein bedeutendes Experiment das ſich nicht ſchon in den Optiſchen Lectionen fände. ja in dieſen ſteht manches was in jener ausgelaſſen ward, weil es nicht in die kunſtliche Darſtellung paßte, an welcher Newton dreißig Jahre gearbeitet hat.

„Die Kunst Versuche zu machen, in einem gewissen Grade, ist keinesweges gemein. Das geringste Factum, das sich unsern Augen darbietet, ist aus so viel andern Facten verwickelt, die es zusammensetzen oder bedingen, daß man ohne eine außerordentliche Gewandtheit nicht alles was darin begriffen ist, entwickeln, noch ohne vorzüglichen Scharfsinn vermuthen kann, was alles darin begriffen sein dürfte. Man muß das Factum wovon die Rede ist, in soviel andre trennen, die abermals zusammengesetzt sind, und manchmal, wenn man seinen Weg nicht gut gewählt hätte, würde man sich in Irrgänge einlassen, aus welchen man keinen Ausgang fände. Die ursprünglichen und elementaren Facta scheinen von der Natur mit so viel Sorgfalt wie die Ursachen versteckt worden zu sein; und gelangt man endlich dahin sie zu sehen, so ist es ein ganz neues und überraschendes Schauspiel."

Dieser Periode, der dem Sinne nach allen Beifall verdient, wenn gleich die Art des Ausdrucks vielleicht eine nähere Bestimmung erfoderte, paßt auf Newton nur dem Vorurtheil, keinesweges aber dem Verdienst nach: denn eben hier liegt der von uns erwiesene, von ihm begangene Hauptfehler, daß er das Phänomen in seine einfachen Elemente nicht zerlegt hat; welches doch bis auf einen gewissen Grad leicht gewesen wäre, da ihm die Erscheinungen, aus denen sein Spectrum zusammengesetzt wird, selbst nicht unbekannt waren.

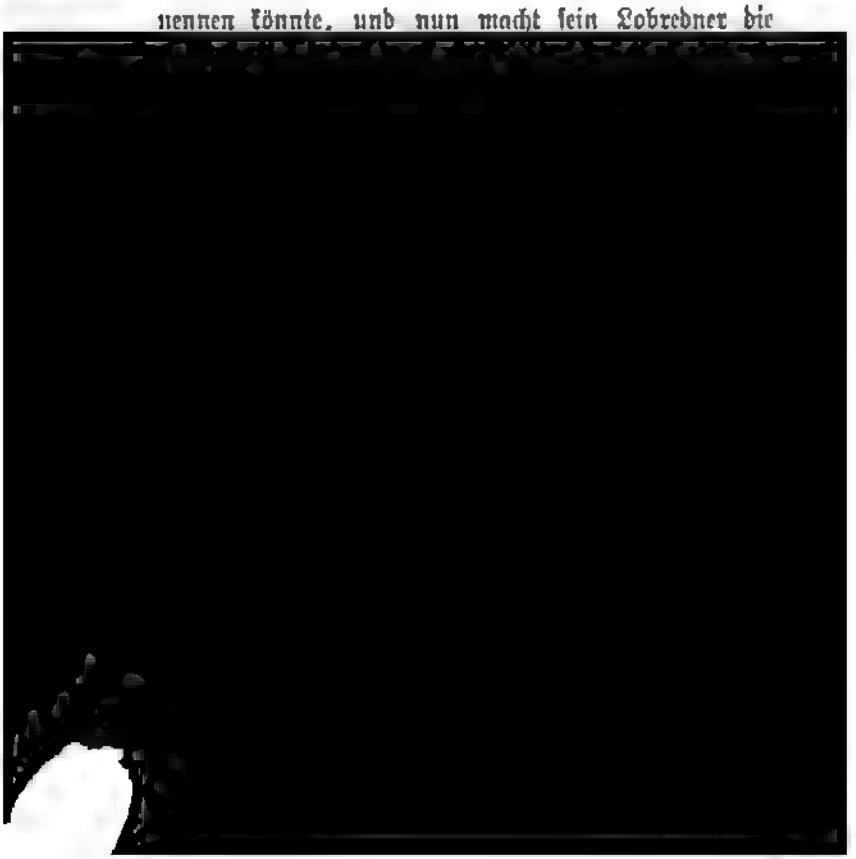




„Der Gegenſtand dieſer Optik iſt durchaus die Anatomie des Lichts. Dieſer Ausdruck iſt nicht zu kühn, es iſt die Sache ſelbſt.“

So weit war man nach und nach im Glauben gekommen! An die Stelle des Phänomens ſetzte man eine Erklärung; nun nannte man die Erklärung ein Factum, und das Factum gar zuletzt eine Sache.

Bei dem Streite mit Newton, da er ihn noch ſelbſt führte, findet man, daß die Gegner ſeine Erklärung als Hypotheſe behandelten; er aber glaubte, daß man ſie als eine Theorie ja wohl gar ein Factum nennen könnte, und nun macht ſein Lobredner die



mehr verändert werden können. Das Weiße also war der gesammte Strahl vor seiner Trennung, und entstand aus dem Gemisch aller dieser besondern Farben der primitiven Lichtstrahlen."

Wie es sich mit diesen Redensarten verhalte, ist anderwärts genugsam gezeigt.

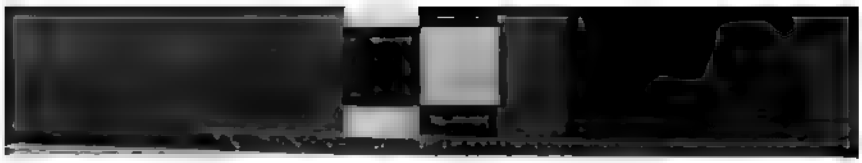
„Die Trennung dieser Strahlen war so schwer,"

Hinter die Schwierigkeit der Versuche steckt sich die ganze Newtonische Schule. Das was an den Erscheinungen wahr und natürlich ist, läßt sich sehr leicht darstellen, was aber Newton zusammengekünstelt hat, um seine falsche Theorie zu beschönigen, ist nicht sowohl schwer, als beschwerlich (troublesome) darzustellen. Einiges, und gerade das Hauptsächlichste, ist sogar unmöglich. Die Trennung der farbigen Strahlen in sieben runde, völlig von einander abstehende Bilder ist ein Mährchen, das bloß als imaginäre Figur auf dem Papier steht, und in der Wirklichkeit gar nicht darzustellen ist.

„daß Herr Mariotte, als er auf das erste Gerücht von Herrn Newtons Erfahrungen diese Versuche unternahm,"

Ehe Mariotte seinen Tractat über die Farben herausgab, konnte er den Aufsatz in den Transactionen recht gut gelesen haben.

„sie verfehlte, er der so viel Genie für die Erfahrung hatte und dem es bei andern Gegenständen so sehr geglückt ist."





Und ſo mußte der treffliche Mariotte, weil er das Hocuspocus, vor dem ſich die übrigen Schulgläubigen beugten, als ein ehrlicher Mann der Augen hatte, nicht anerkennen wollte, ſeinen wohlhergebrachten Ruf, als guter Beobachter, vor ſeiner eigenen Nation verlieren, den wir ihm denn hiermit auf das vollkommenſte wiederherzuſtellen wünſchen.

„Noch ein anderer Nutzen dieſes Werks der Optik, ſo groß vielleicht als der, den man aus der großen Anzahl neuer Kenntniſſe nehmen kann, womit man es angefüllt findet, iſt, daß es ein vortreffliches Muſter liefert der Kunſt ſich in der Experimentalphiloſophie

findig, behutsam, vorsichtig, bedenklich, gewissenhaft und pünctlich bis zur Übertreibung und Kleinlichkeit einschließt. Wir können aber ganz kühnlich sagen: die Experimente sind einseitig, man läßt den Zuschauer nicht alles sehen, am wenigsten das, worauf es eigentlich ankommt; sie sind unnöthig umständlich, wodurch die Aufmerksamkeit zerstreut wird; sie sind complicirt, wodurch sie sich der Beurtheilung entziehen, und also durchaus taschenspielerisch.

„Sachen die sich fast der Untersuchung entziehen, weil sie zu subtil (déliées) sind,"

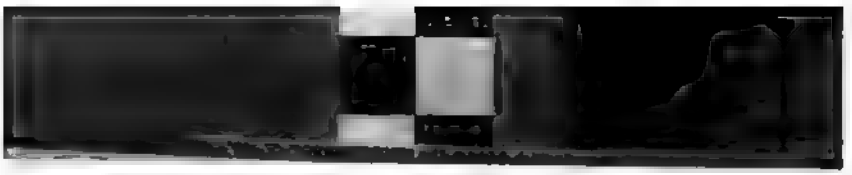
Hier haben wir schon wieder Sachen, und zwar so ganz feine, flüchtige, der Untersuchung entwischende Sachen!

„versteht er dem Calcul zu unterwerfen, der nicht allein das Wissen guter Geometer verlangt, sondern was mehr ist, eine besondre Geschicklichkeit."

Nun so wäre denn endlich die Untersuchung in die Geheimnisse der Mathematik gehüllt, damit doch ja niemand so leicht wage sich diesem Heiligthum zu nähern.

„Die Anwendung die er von seiner Geometrie macht, ist so fein, als seine Geometrie erhaben ist."

Auf diesen rednerischen Schwung und Schwank brauchen wir nur soviel zu erwiedern, daß die Hauptformeln dieser sublim feinen Geometrie, nach Entdeckung der achromatischen Fernröhre, falsch befunden und dafür allgemein anerkannt sind. Jene famose



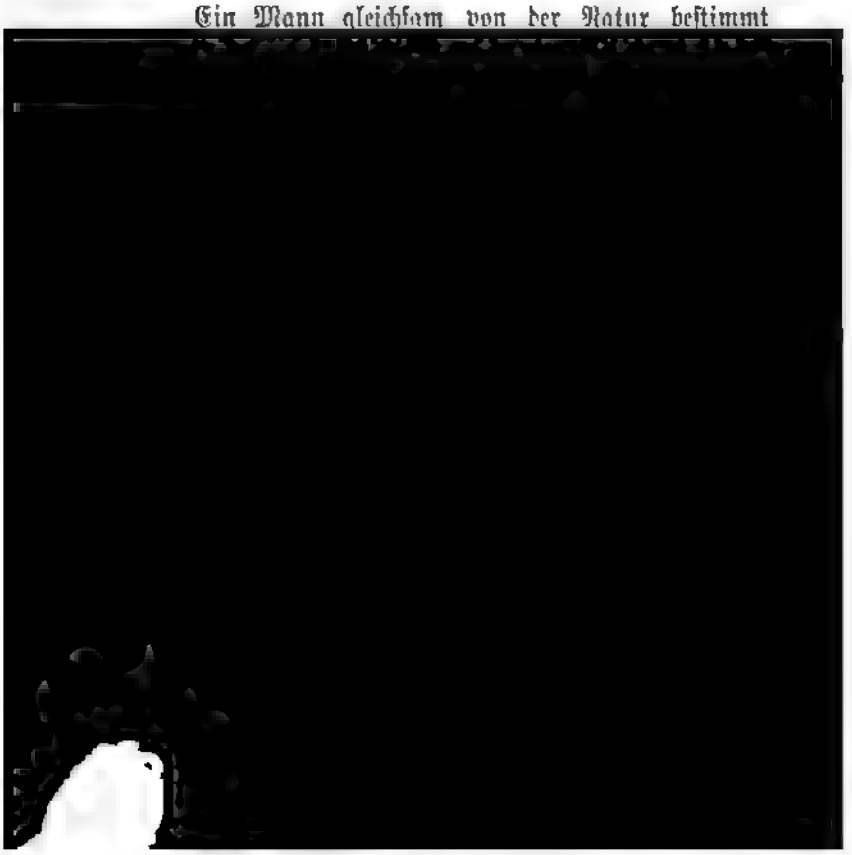


Meſſung und Berechnung des Farbenbildes, wodurch ihnen eine Art von Tonleiter angedichtet wird, iſt von uns auch anderweit vernichtet worden, und es wird von ihr zum Überfluß noch im nächſten Artikel die Rede ſein.

## Jean-Jacques d'Ortous de Mairan

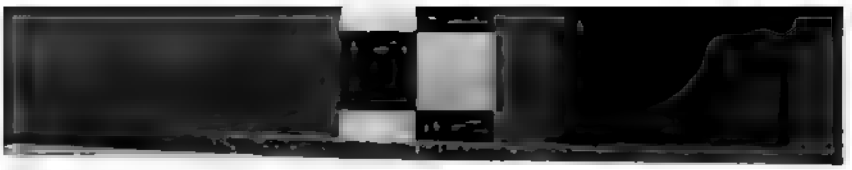
geb. 1678, geſt. 1771.

Ein Mann gleichſam von der Natur beſtimmt



und Genauigkeit bis in ihre letzten nothwendigsten und einfachsten Bedingungen zu folgen. Von Nuguet und demjenigen was er im Journal von Trevoux geäußert, scheint niemand die mindeste Notiz genommen zu haben. Eben so wenig von De la Hire's richtigem Aperçu wegen des Blauen und Rothen. Alles das war für die Franzosen verloren, deren Blick durch die magische Gewalt des englischen Gestirns fascinirt worden. Newton war Präsident einer schon gegründeten Societät, als die französische Akademie in ihrer ersten Bildungsepoche begriffen war; sie schätzte sich's zur Ehre ihn zum Mitglied aufzunehmen, und von diesem Augenblick an scheinen sie auch seine Lehre, seine Gesinnungen adoptirt zu haben.

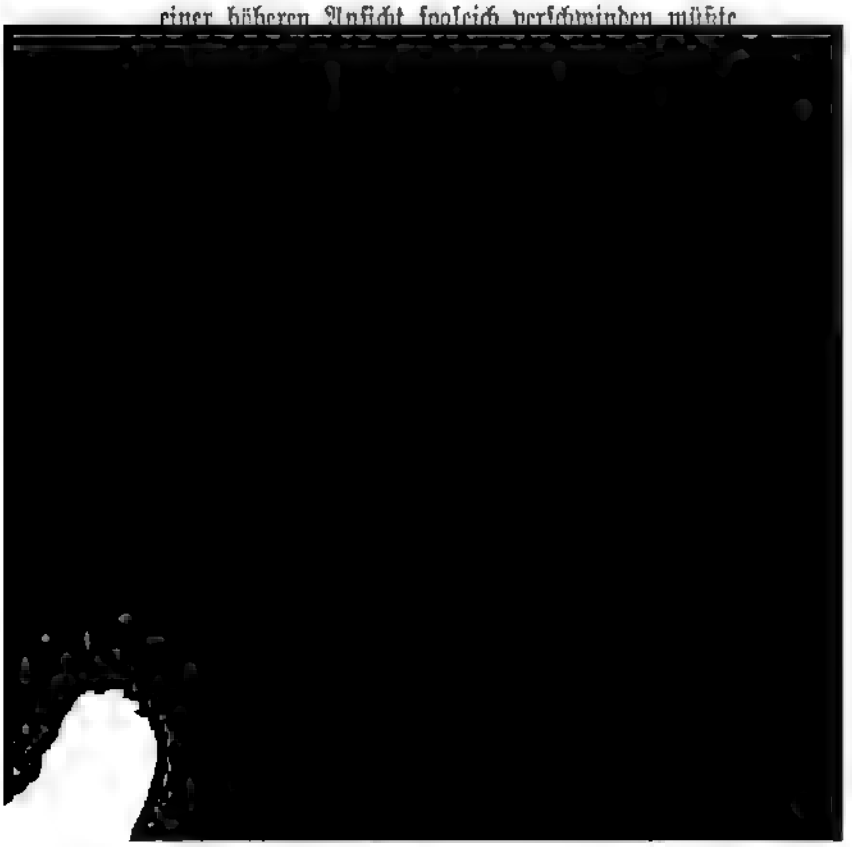
Gelehrte Gesellschaften, sobald sie vom Gouvernement bestätigt, einen Körper ausmachen, befinden sich in Absicht der reinen Wahrheit in einer mißlichen Lage. Sie haben einen Rang und können ihn mittheilen; sie haben Rechte und können sie übertragen; sie stehen gegen ihre Glieder, sie stehen gegen gleiche Corporationen, gegen die übrigen Staatszweige, gegen die Nation, gegen die Welt in einer gewissen Beziehung. Im Einzelnen verdient nicht jeder den sie aufnehmen seine Stelle; im Einzelnen kann nicht alles was sie billigen, recht, nicht alles was sie tadeln, falsch sein: denn wie sollten sie vor allen andern Menschen und ihren Versammlungen das Privilegium haben, das Vergangene ohne hergebrachtes Urtheil, das Gegenwärtige





ohne leidenſchaftliches Vorurtheil, das Neuauftretende ohne mißtrauiſche Geſinnung, und das Künftige ohne übertriebene Hoffnung oder Apprehenſion, zu kennen, zu beſchauen, zu betrachten und zu erwarten.

So wie bei einzelnen Menſchen, um ſo mehr bei ſolchen Geſellſchaften, kann nicht alles um der Wahrheit willen geſchehen, welche eigentlich ein überirdiſches Gut, ſelbſtſtändig und über alle menſchliche Hülfe erhaben iſt. Wer aber in dieſem irdiſchen Weſen Exiſtenz, Würde, Verhältniſſe jeder Art erhalten will, bei dem kommt manches in Betracht, was vor einer höheren Anſicht ſogleich verſchwinden müßte.



Rizzetti ist ihm bekannt, aber dieser ist schon durch Desaguliers aus den Schranken getrieben; niemand denkt mehr an die wichtigen Fragen, welche der Italiäner zur Sprache gebracht; niemand an die große Anzahl von bedeutenden Erfahrungen die er aufgestellt: alles ist durch einen wunderlichen Zauber in das Newtonische Spectrum versenkt und an demselben gefesselt, gerade so wie es Newton vorzustellen beliebt.

Wenn man bedenkt, daß Mairan sich an die zwanzig Jahre mit dieser Sache, wenigstens von Zeit zu Zeit abgegeben, daß er das Phänomen selbst wieder hervorgebracht, das Spectrum gemessen und die gefundenen Maße, auf eine sehr geschickte ja künstlichere Art als Newton selbst, auf die Moll-Tonleiter angewendet; wenn man sieht, daß er in nichts weder an Aufmerksamkeit, noch an Nachdenken, noch an Fleiß gespart, wie wirklich seine Ausarbeitung zierlich und allerliebst ist: so darf man es sich nicht verdrießen lassen, daß alles dieses umsonst geschehen, sondern man muß es eben als ein Beispiel betrachten, daß falsche Annahmen so gut wie wahre, auf das genauste durchgearbeitet werden können.

Beinahe unbegreiflich jedoch bleibt es, daß Mairan, welcher das Spectrum wiederholt gemessen haben muß, nicht zufällig seine Tafel näher oder weiter vom Prisma gestellt hat, da er denn nothwendig hätte finden müssen, daß in keinem von beiden Fällen die

Newtonischen Maße treffen. Man kann daher wohl behaupten, daß er in der Dunkelheit seines Vorurtheils immer erst die Tafel so gerückt, bis er die Maße nach der Angabe richtig erfunden. So muß auch sein Apparat höchst beschränkt gewesen sein: denn er hätte bei jeder größern Öffnung im Fensterladen und beibehaltner ersten Entfernung abermals die Maße anders finden müssen.

Dem sei nun wie ihm wolle, so scheinet sich durch diese, im Grunde redlichen, bewundernswürdigen, und von der Akademie gebilligten Bemühungen die Newtonische Lehre nur noch fester gesetzt und den Gemüthern noch tiefer eingeprägt zu haben. Doch ist es sonderbar, daß seit 1738, als unter welchem Jahre die gedachte Abhandlung sich findet, der Artikel Farbe aus dem Register der Akademie verschwindet und kaum späterhin wieder zum Vorschein kommt.

## Cardinal Polignac

geb. 1661, gest 1741.

Im Gefolg der Akademiker führen wir diesen Mann auf, der als Welt- und Staatsmann und Negotiateur einen großen Ruf hinterlassen hat, dessen weit umgreifender Geist aber sich über andere Gegenstände, besonders auch der Naturwissenschaft, verbrei-

tete. Der Descartiſchen Lehre, zu der er in früher Jugend gebildet worden, blieb er treu, und war alſo gewiſſermaßen ein Gegner Newtons. Rizzetti dedicirte demſelben ſein Werk De Luminis affectionibus. Unſer Cardinal beſchäftigte ſich mit Prüfung der Newtoniſchen Lehre. Gauger behauptet in ſeinen Briefen, p. 40: der Cardinal ſei durch das Experimentum Crucis überzeugt worden. Eine Stelle aus den Anecdotes littéraires, Paris 1750. Tom. 2, p. 430, laſſen wir im Original abdrucken, welche ſich auf dieſe Unterſuchungen bezieht.

Les expériences de Newton avoient été tentées plusieurs fois en France, et toujours sans succès, d'où l'on commençoit à inférer, que le Système du docte Anglois ne pouvoit pas se soutenir. Le Cardinal de Polignac, qui n'a jamais été Newtonien, dit, qu'un fait avancé par Newton, ne devoit pas être nié légèrement, et qu'il falloit recommencer les expériences jusqu' à ce qu'on put s'assurer de les avoir bien faites. Il fit venir des Prismes d'Angleterre. Les expériences furent faites en sa présence aux Cordeliers, et elles réussirent. Il ne put jamais cependant parvenir à faire du blanc, par la réunion des rayons, d'où il conclut que le blanc n'est pas le résultat de cette réunion, mais le produit des rayons directs, non rompus et non réfrangibles. Newton, qui s'étoit plaint du peu d'exactitude et même du peu de bonne foi des

Physiciens François, écrivit au Cardinal, pour le remercier d'un procédé si honnête et qui marquoit tant de droiture.

Wir geſtehen gern, daß wir mit den geſperrt gedruckten Worten nichts anzufangen wiſſen. Wahrſcheinlich hat ſich der Cardinal mündlich über dieſe Sache anders ausgedrückt, und man hat ihn unrecht verſtanden.

Dem ſei nun wie ihm ſei, ſo haben wir nicht Urſache uns dabei aufzuhalten: denn es iſt außer Zweifel, daß der Cardinal die Newtoniſche diverſe Refrangibilität angenommen, wie aus einer Stelle

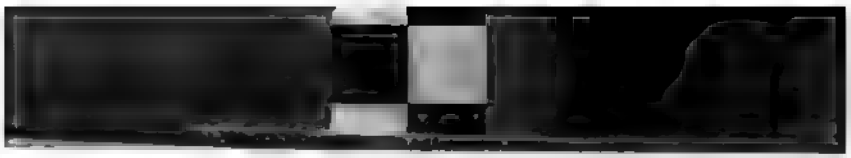
# Voltaire

geb. 1694, geſt. 1778.

In der beſten Zeit dieſes außerordentlichen Mannes war es zum höchſten Bedürfniß geworden, Göttliches und Menſchliches, Himmliſches und Irdiſches vor das Publicum überhaupt, beſonders vor die gute Geſellſchaft zu bringen, um ſie zu unterhalten, zu belehren, aufzuregen, zu erſchüttern. Gefühle, Thaten, Gegenwärtiges, Vergangnes, Nahes und Entferntes, Erſcheinungen der ſittlichen und der phyſiſchen Welt, von allem mußte geſchöpft, alles, wenn es auch nicht zu erſchöpfen war, oberflächlich gekoſtet werden.

Voltairens großes Talent ſich auf alle Weiſe, ſich in jeder Form zu communiciren, machte ihn für eine gewiſſe Zeit zum unumſchränkten geiſtigen Herrn ſeiner Nation. Was er ihr anbot mußte ſie aufnehmen; kein Widerſtreben half: mit aller Kraft und Künſtlichkeit wußte er ſeine Gegner bei Seite zu drängen, und was er dem Publicum nicht aufnöthigen konnte, das wußte er ihm aufzuſchmeicheln, durch Gewöhnung anzueignen.

Als Flüchtling fand er in England die beſte Aufnahme und jede Art von Unterſtützung. Von dorther zurückgekehrt machte er ſich's zur Pflicht, das Newtoniſche Evangelium, das ohnehin ſchon die allgemeine





Gunſt erworben hatte, noch weiter auszubreiten, und vorzüglich die Farbenlehre den Gemüthern recht einzuſchärfen. Zu dieſen phyſiſchen Studien ſcheint er beſonders durch ſeine Freundin, die Marquiſe Du Châtelet, geführt worden zu ſein; wobei jedoch merkwürdig iſt, daß in ihren Institutions physiques, Amsterdam 1742, nichts von den Farben vorkommt. Es iſt möglich, daß ſie die Sache ſchon durch ihren Freund für völlig abgethan gehalten, deſſen Bemühungen wir jedoch nicht umſtändlich recenſiren, ſondern nur mit wenigem einen Begriff davon zu geben ſuchen.

Verſuche, mathematiſche Behandlung derſelben, Hypotheſe, Theorie ſind ſo durcheinander geworfen, daß man nicht weiß was man denken und ſagen ſoll, und das heißt zuletzt triumphirende Wahrheit.

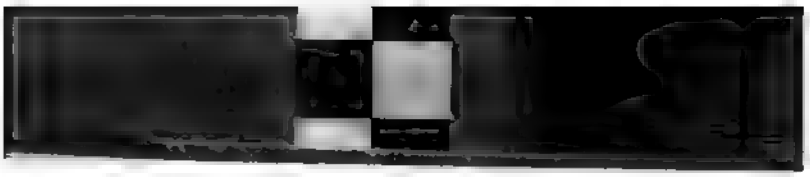
Die beigefügten Figuren ſind äußerſt ſchlecht. Sie drücken als Linearzeichnungen allenfalls die Newtoniſchen Verſuche und Lehren aus; die Fenſterchen aber, wodurch das Licht hereinfällt, und die Puppen die zu ſehen, ſind ganz ſinn- und geſchmacklos.

## Beiſpiele von Voltaire's Vorurtheilen für Newton.

### Brief an Herrn Thiriot den 7ten Auguſt 1738.

„Wenn man Herrn Algarotti den behauptenden Ton vorwirft, ſo hat man ihn nicht geleſen. Viel eher könnte man ihm vorwerfen, nicht genug behauptet zu haben; ich meine, nicht genug Sachen geſagt und zu viel geſprochen zu haben. Übrigens, wenn das Buch nach Verdienſt überſetzt iſt, ſo muß es Glück machen.“

„Was mein Buch betrifft (Elémens de la philosophie de Newton) ſo iſt es bis jetzt das erſte in Europa, das parvulos ad regnum coelorum berufen hat: denn regnum coelorum iſt Newton; die Franzoſen überhaupt ſind parvuli genug. Mit Euch bin ich nicht einig, wenn Ihr ſagt, es ſeien neue Meinungen





in Newtons Werken. Erfahrungen ſind es und Berechnungen, und zuletzt muß die ganze Welt ſich unterwerfen. Die Regnaults und Caſtels werden den Triumph der Vernunft auf die Länge nicht verhindern."

In demſelben Briefe.

„Der Pater Caſtel hat wenig Methode, ſein Geiſt iſt das Umgekehrte vom Geiſte des Jahrhunderts. Man könnte nicht leicht einen Auszug verworrener und unbelehrender einrichten."

Brief an Herrn Formont

denn freilich etwas ſeltſam vorkommt. Um ihr nun dieſe Phraſe zu erklären, holt der Geſellſchafter ſehr weit aus, indem er, als ein wohlunterrichteter Mann, von der Naturforſchung überhaupt und über die Lehre vom Licht beſonders, manches Hiſtoriſche und Dogmatiſche recht gut vorbringt. Allein zuletzt, da er auf die Newtoniſche Lehre übergehen will, geſchieht es durch einen Sprung, wie denn ja die Lehre ſelbſt durch einen Sprung in die Phyſik gekommen. Und wer ein Buch mit aufmerkſamer Theilnahme zu leſen gewohnt iſt, wird ſogleich das Unzuſammenhängende des Vortrags empfinden. Die Lehre kommt von nichts und geht zu nichts. Er muß ſie ſtarr und ſteif hinlegen, wie ſie der Meiſter überliefert hat.

Auch zeigt er ſich nicht einmal ſo gewandt, die ſchöne Dame in eine dunkle Kammer zu führen, wohin er ja allenfalls, des Anſtands und ſelbſt des beſſern Dialogs wegen, eine Vertraute mitnehmen konnte. Bloß mit Worten führt er ihr die Phänomene vor, erklärt ſie mit Worten, und die ſchöne Frau wird auf der Stelle ſo gläubig als hundert andre. Sie braucht auch über die Sache nicht weiter nachzudenken; ſie iſt über die Farben auf immer beruhigt. Denn Himmelblau und Morgenroth, Wieſengrün und Veilchenblau, alles entſpringt aus Strahlen und noch einmal Strahlen, die ſo höflich ſind ſich in Feuer, Waſſer, Luft und Erde, an allen lebendigen und lebloſen Gegenſtänden, auf jede Art und Weiſe,

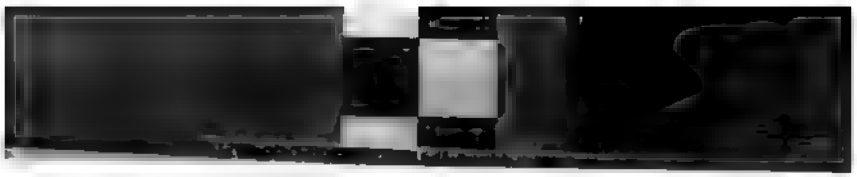
spalten, verschlucken, zurückwerfen und bunt herumstreuen zu lassen. Und damit glaubt er sie genugsam unterhalten zu haben, und sie ist überzeugt, genugsam unterrichtet zu sein.

Von jener Zeit an wird nun nicht leicht ein Dichter oder Redner, ein Verskünstler oder Prosaist gefunden, der nicht einmal oder mehreremal in seinem Leben diese farbige Spaltung des Lichts zum Gleichniß der Entwicklung des Ungleichartigen aus dem Gleichartigen gebraucht hätte; und es ist freilich niemand zu verargen, wenn einmal so eine wunderliche Synthese zum Behuf einer so wunderlichen Analyse gemacht worden, wenn der Glaube daran allgemein ist, daß er sie auch zu seinem Behuf, es sei nun des Belehrens und Überzeugens, oder des Blendens und Überredens, als Instanz oder Gleichniß beibringe.

---

## Anglomanie.

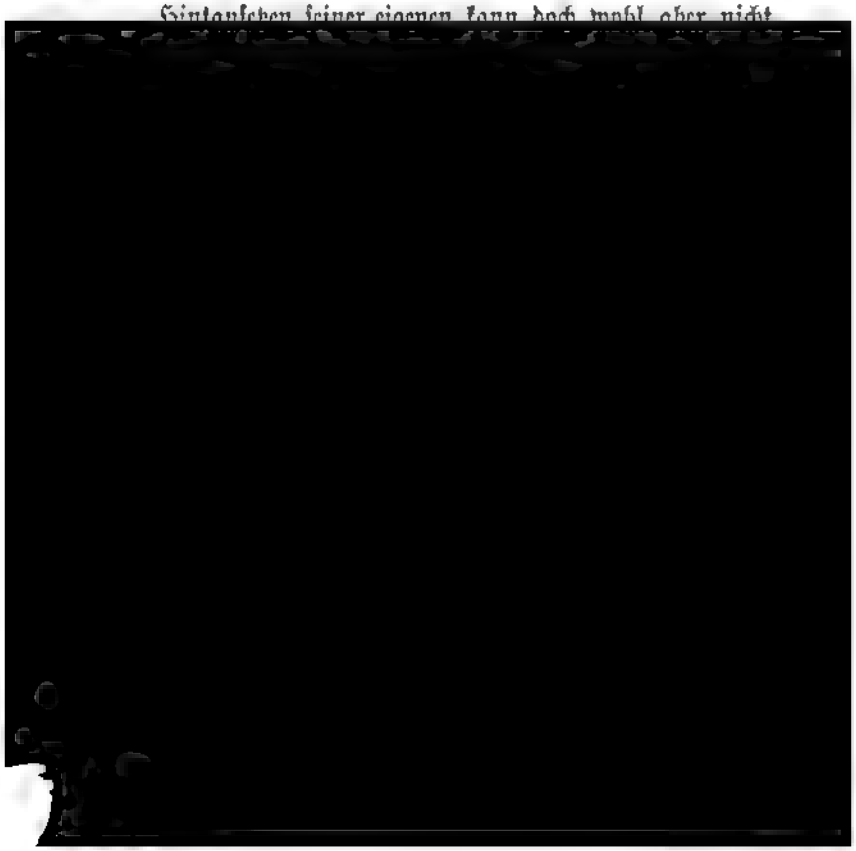
Die Engländer sind vielleicht vor vielen Nationen geeignet, Auswärtigen zu imponiren. Ihre persönliche Ruhe, Sicherheit, Thätigkeit, Eigensinn und Wohlhäbigkeit geben beinahe ein unerreichbares Musterbild von dem was alle Menschen sich wünschen. Ohne uns hier in ein Allgemeines einzulassen, bemerken wir nur, daß die Klage über Anglomanie von früherer





Zeit bis zur neueſten in der franzöſiſchen Literatur vorkommt. Dieſer Enthuſiasmus der franzöſiſchen Nation für die engliſche ſoll ſich beſonders gleich nach einem geſchloſſenen Frieden am lebhafteſten äußern: welches wohl daher kommen mag, weil alsdann nach wiederhergeſtellter Communication beider Nationen der Reichthum und die Comforts der Engländer dem, wenigſtens in früherer Zeit, geldarmen und genügſamen Franzoſen gar wünſchenswerth in die Augen leuchten müſſen.

Dieſes Vorziehen einer fremden Völkerſchaft, dieſes Hintanſetzen ſeiner eigenen kann doch wohl aber nicht

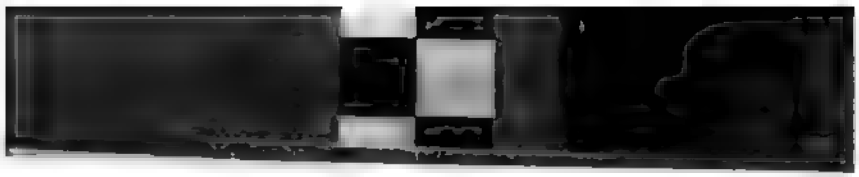


# Chemiker.

Das Verhalten der Lakmustinctur gegen Säuren und Alkalien, so bekannt es war, blieb doch immer wegen seiner Eminenz und seiner Brauchbarkeit den Chemikern merkwürdig, ja das Phänomen wurde gewissermaßen für einzig gehalten. Die frühern Bemerkungen des Paracelsus und seiner Schule, daß die Farben aus dem Schwefel und dessen Verbindung mit den Salzen sich herschreiben möchten, waren auch noch in frischem Andenken geblieben. Man gedachte mit Interesse eines Versuchs von Mariotte, der einen rothen französischen Wein durch Alkalien gebräunt und ihm das Ansehn eines schlechten verdorbenen Weins gegeben, nachher aber durch Schwefelgeist die erste Farbe, und zwar noch schöner, hergestellt. Man erklärte damals daraus das Vortheilhafte des Aus- und Aufbrennens der Weinfässer durch Schwefel, und fand diese Erfahrung bedeutend.

Die Akademie interessirte sich für die chemische Analyse der Pflanzentheile, und als man die Resultate bei den verschiedensten Pflanzen ziemlich einförmig und übereinstimmend fand; so beschäftigten sich andere wieder die Unterschiede aufzusuchen.

Geoffroy, der jüngere, scheint zuerst auf den Gedanken gekommen zu sein, die essentiellen Öle der





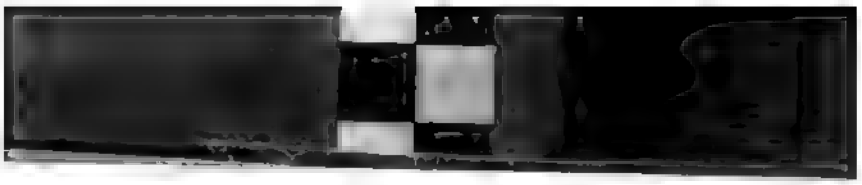
Vegetabilien mit Säuren und Alkalien zu behandeln, und die dabei vorkommenden Farbenerſcheinungen zu beobachten.

Sein allgemeineres Theoretiſche gelingt ihm nicht ſonderlich. Er braucht körperliche Configurationen, und dann wieder beſondere Feuertheile und was dergleichen Dinge mehr ſind. Aber die Anwendung ſeiner chemiſchen Verſuche auf die Farben der Pflanzen ſelbſt, hat viel Gutes. Er geſteht zwar ſelbſt die Zartheit und Beweglichkeit der Kriterien ein, gibt aber doch deßwegen nicht alle Hoffnungen auf; wie wir denn

Metalle nach ihren verſchiedenen Auflöſungen und Präcipitationen. Man ſchrieb dem Queckſilber die größte Verſatilität in Abſicht der Farben zu, weil ſie ſich an demſelben am leichteſten offenbart. Wegen der übrigen, glaubte man eine Specification eines jeden Metalls zu gewiſſen Farben annehmen zu müſſen, und blieb deßwegen in einer gewiſſen Beſchränktheit, aus der wir uns noch nicht ganz haben herausreißen können.

Bei allen Verſuchen Lémery's jedoch zeigt ſich deutlich das von uns relevirte Schwanken der Farbe, das durch Säuren und Alkalien, oder wie man das was ihre Stelle vertritt, nennen mag, hervorgebracht wird. Wie denn auch die Sache ſo einfach iſt, daß, wenn man ſich nicht in die Nüancen, welche nur als Beſchmutzung anzuſehen ſind, einläßt, man ſich ſehr wohl einen allgemeinen Begriff zu eigen machen kann.

Die Citate zu Vorſtehendem fügen wir nicht bei, weil man ſolche gar leicht in den zu der Histoire und den Mémoires de l'académie française gefertigten Regiſtern auffinden kann.





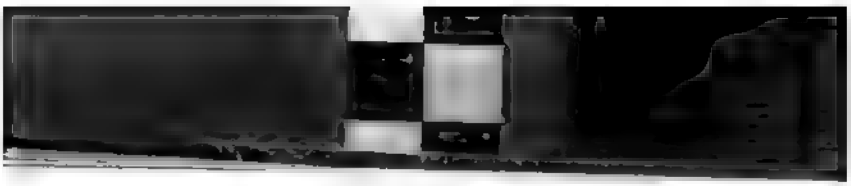
## Dufay.

Die franzöſiſche Regierung hatte unter Anleitung von Colbert, durch wohlüberdachte Verordnungen, das Gutfärben und Schönfärben getrennt, zum großen Vortheil aller, denen, es ſei zu welchem Gebrauch, zu wiſſen nöthig war, daß ſie mit haltbar gefärbten Zeugen oder Geſpinnſten gewiſſenhaft verſorgt würden. Die Polizei fand nun die Aufſicht über beiderlei

Die Beſchreibungen auch anderer Handwerker ſollten unternommen werden. Duſay bearbeitete die Färberei. Ein kurzer Aufſatz in den Memoiren der Akademie 1737 iſt ſehr verſtändig geſchrieben. Wir übergehen was uns nicht nahe berührt, und bemerken nur Folgendes:

Wer von der Färberei in die Farbenlehre kommt, muß es höchſt drollig finden, wenn er von ſieben, ja noch mehr Urfarben reden hört. Er wird bei der geringſten Aufmerkſamkeit gewahr, daß ſich in der mineraliſchen, vegetabiliſchen und animaliſchen Natur drei Farben iſoliren und ſpecificiren. Er kann ſich Gelb, Blau und Roth ganz rein verſchaffen; er kann ſie den Geweben mittheilen und durch verſchiedene, wirkende und gegenwirkende Behandlung, ſo wie durch Miſchung die übrigen Farben hervorbringen, die ihm alſo abgeleitet erſcheinen. Unmöglich wäre es ihm, das Grün zu einer Urfarbe zu machen. Weiß hervorzubringen, iſt ihm durch Färbung nicht möglich; hingegen durch Entfärbung leicht genug dargeſtellt, gibt es ihm den Begriff von völliger Farbloſigkeit, und wird ihm die wünſchenswertheſte Unterlage alles zu Färbenden. Alle Farben zuſammengemiſcht geben ihm Schwarz.

So erblickt der ruhige Sinn, der geſunde Menſchenverſtand die Natur, und wenn er auch in ihre Tiefen nicht eindringt, ſo kann er ſich doch niemals auf einen falſchen Weg verlieren, und er kommt zum



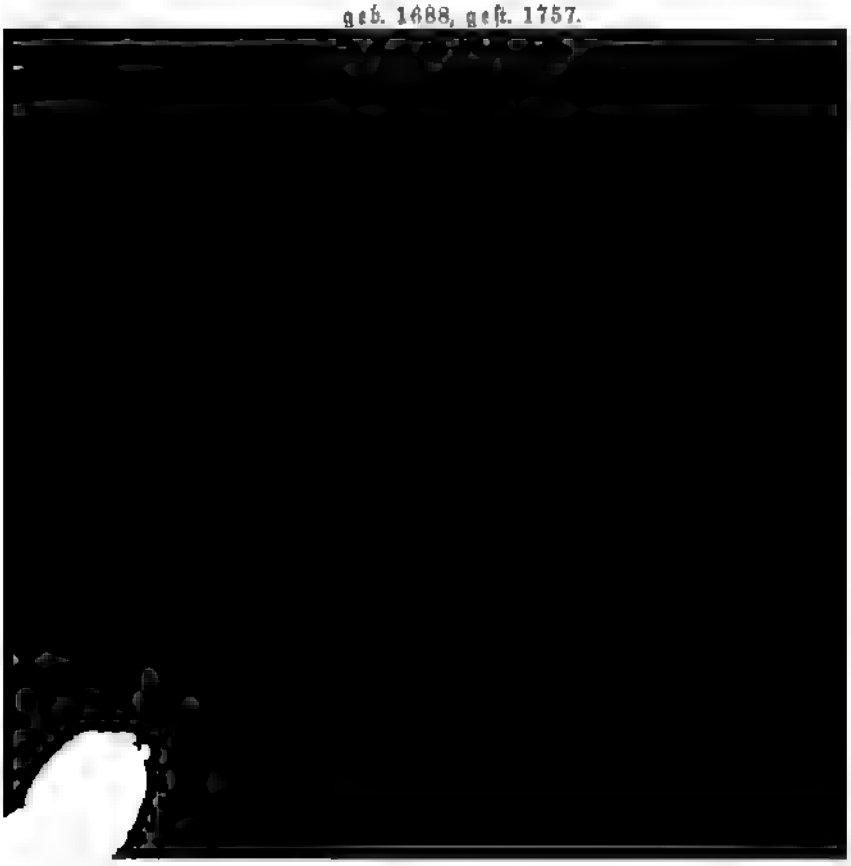


Beſitz deſſen was ihm zum verſtändigen Gebrauch nothwendig iſt. Jene drei Farben nennt daher Dufay ſeine Mutterfarben, ſeine urſprünglichen Farben, und zwar als Färber mit völligem Recht. Der Newtoniſchen Lehre gedenkt er im Vorbeigehen, verſpricht etwas mehr darüber zu äußern; ob es aber geſchehen, iſt mir nicht bekannt.

---

## Louis Bertrand Caſtel

geb. 1688, geſt. 1757.

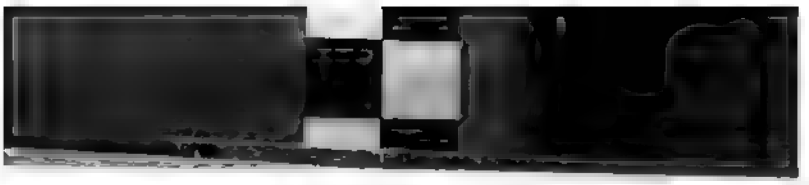


Wir haben hier nur das zu bedenken, was er in der Farbenlehre geleistet, weßhalb er, wie wir oben gesehen, von Voltairen so übel behandelt worden.

Eine Regierung darf nur auf einen vernünftigen Weg deuten, so wird dieß sogleich zur Aufforderung für viele, ihn zu wandeln und sich darauf zu bemühen. So scheint auch Pater Castel zu seiner Arbeit, nicht durch besondern Auftrag der Obern, wie Dufay, sondern durch Neigung und durch den Wunsch, dem Staate als Privatmann nützlich zu werden, in dieses Fach getrieben zu sein, das er um so mehr cultivirte, als er neben seinen Studien eine große Lust zum Mechanischen und Technischen empfand.

Auch auf seinem Gange werden ihm die Newtonischen sieben Urfarben unerträglich; er führt sie auf drei zurück. Das Clair-obscur, das Schwarze und Weiße, das Erhellen und Verdunkeln der Haupt- und abgeleiteten Farben beschäftigen ihn um so mehr, als er auch dem Mahler entgegen gehen will.

Man kann nicht läugnen, daß er die Probleme der Farbenlehre meist alle vorbringt, doch ohne sie gerade aufzulösen. Seinem Buche fehlt es nicht an einer gewissen Ordnung; aber durch Umständlichkeit, Kleinigkeitskrämerei und Weitschweifigkeit verdirbt er sich das Spiel gegen den billigsten Leser. Sein größtes Unglück ist, daß er ebenfalls die Farbe mit dem Tone vergleichen will, zwar auf einem andern Wege als Newton und Mairan, aber auch nicht glücklicher.





Auch ihm hilft es nichts, daß er eine Art von Ahndung von der ſogenannten Sparſamkeit der Natur hat, von jener geheimnißvollen Urkraft, die mit wenigem viel, und mit dem Einfachſten das Mannichfaltigſte leiſtet. Er ſucht es noch, wie ſeine Vorgänger, in dem was man Analogie heißt, wodurch aber nichts gewonnen werden kann, als daß man ein paar ſich ähnelnde empiriſche Erſcheinungen einander an die Seite ſetzt, und ſich verwundert, wenn ſie ſich vergleichen und zugleich nicht vergleichen laſſen.

Sein Farben-Clavier, das auf eine ſolche Übereinſtimmung gebaut werden ſollte, und waren er kein

wir ſie ſämmtlich unterſchreiben können. Hätte Caſtels Widerſpruch damals gegriffen und auch nur einen Theil der gelehrten Welt überzeugt, ſo wären wir einer ſehr beſchwerlichen Mühe überhoben geweſen.

„Da ich mich gar gern zu den Gegenſtänden meiner Aufmerkſamkeit zurückfinde; ſo war mein erſter oder zweiter Schritt in dieſer Laufbahn mit einem Gefühl von Überraſchung und Erſtaunen begleitet, wovon ich mich noch kaum erholen kann. Das Prisma, das Herr Newton und ganz Europa in Händen gehabt hatte, konnte und ſollte noch wirklich ein ganz neues Mittel zur Erfahrung und Beobachtung werden. Das Prisma auf alle mögliche Weiſe hin und wieder gedreht, aus allen Standpuncten angeſehen, ſollte das nicht durch ſo viel geſchickte Hände erſchöpft worden ſein? Wer hätte vermuthen können, daß alle dieſe Verſuche, von denen die Welt geblendet iſt, ſich auf einen oder zwei zurückführen ließen, auf eine einzige Anſicht und zwar auf eine ganz gemeine, aus hundert andern Anſichten, wie man das Prisma faſſen kann, und aus tauſend Erfahrungen und Beobachtungen, ſo tiefſinnig als man ſie vielleicht nicht machen ſollte.“

„Niemals hatte Herr Newton einen andern Gegenſtand als ſein farbiges Geſpenſt. Das Prisma zeigte es zuerſt auch ganz unphiloſophiſchen Augen. Die erſten welche das Prisma nach ihm handhabten, handhabten es ihm nur nach. Sie ſetzten ihren ganzen

Ruhm darein, den genauen Punkt seiner Versuche zu erhaschen, und sie mit einer abergläubischen Treue zu copiren. Wie hatten sie etwas anderes finden können, als was er gefunden hatte? Sie suchten was er gesucht hatte, und hatten sie was anderes gefunden, so hatten sie sich dessen nicht rühmen dürfen; sie würden sich selbst darüber geschämt, sich daraus einen leimlichen Vorwurf gemacht haben. So kostete es dem berühmten Herrn Mariotte seinen Ruf, der doch ein geschickter Mann war, weil er es wagte, weil er verstand den betretenen Weg zu verlassen. Gab es jemals eine Knechtschaft, die Künsten und Wissenschaften schädlicher gewesen wäre?"

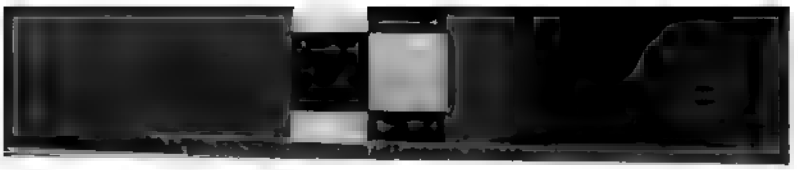
„Und hatte Herr Newton das Wahre gefunden; das Wahre ist unendlich und man kann sich nicht darin beschränken. Unglücklicher Weise that er nichts, als auf einen ersten Irrthum unzählige Irrthümer häufen. Denn eben dadurch können Geometrie und scharfe Folgerungen schädlich werden, daß sie einen Irrthum fruchtbar und systematisch machen. Der Irrthum eines Ignoranten oder eines Thoren ist nur ein Irrthum; auch gehört er ihm nicht einmal an, er adoptirt ihn nur. Ich werde mich hüten Herrn Newton einer Unredlichkeit zu beschuldigen; andre würden sagen, er hat sich's recht angelegen sein lassen, sich zu betrügen und uns zu verführen."

„Zuerst selbst verführt durch das Prismengespenst sucht er es nur auszuputzen, nachdem er sich ihm

einzig ergeben hat. Hätte er es doch als Geometer gemeſſen, berechnet und combinirt, dagegen wäre nichts zu ſagen; aber er hat darüber als Phyſiker entſcheiden, deſſen Natur beſtimmen, deſſen Urſprung bezeichnen wollen. Auch dieſes ſtand ihm frei. Das Prisma iſt freilich der Urſprung und die unmittelbare Urſache der Farben dieſes Geſpenſtes; aber man geht ſtromaufwärts, wenn man die Quelle ſucht. Doch Herr Newton wendet dem Prisma ganz den Rücken, und ſcheint nur beſorgt, das Geſpenſt in der größten Entfernung aufzufaſſen; und nichts hat er ſeinen Schülern mehr empfohlen.“

„Das Geſpenſt iſt ſchöner, ſeine Farben haben mehr Einheit, mehr Glanz, mehr Entſchiedenheit, jemehr ſie ſich von der Quelle entfernen. Sollte aber ein Philoſoph nur nach dem Spielwerk ſchöner Farben laufen? — Die vollkommenſten Phänomene ſind immer am entfernteſten von ihren geheimen Urſachen, und die Natur glänzt niemals mehr, als indem ſie ihre Kunſt mit der größten Sorgfalt verbirgt.“ —

„Und doch wollte Herr Newton die Farben trennen, entwirren, zerſetzen. Sollte ihn hier die Geometrie nicht betrogen haben? Eine Gleichung läßt ſich in mehrere Gleichungen auflöſen; jemehr Farben, der Zahl nach verſchieden, ihm das Geſpenſt zeigte, für deſto einfacher, für deſto zerſetzter hielt er ſie. Aber er dachte nicht daran, daß die Natur mannichfaltig und zahlreich in ihren Phänomenen, in ihren

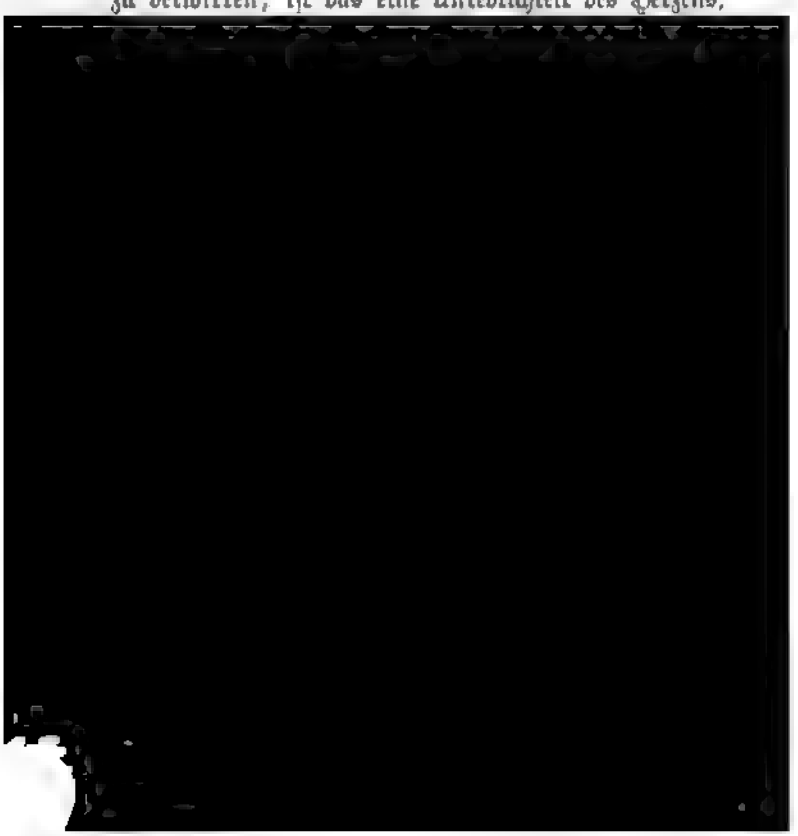




Urſachen ſehr einfach, faſt unitariſch, höchſtens und ſehr oft trinitariſch zu ſein pflege.“

„Und doch iſt das Prisma, wie ich geſtehe, die unmittelbare und unläugbare Urſache des Geſpenſtes; aber hier hätte Herr Newton aufmerken und ſehen ſollen, daß die Farben nur erſt in gevierter Zahl aus dem Prisma hervortreten, ſich dann aber vermiſchen, um ſieben hervorzubringen, zwölfe wenn man will, ja eine Unzahl.“

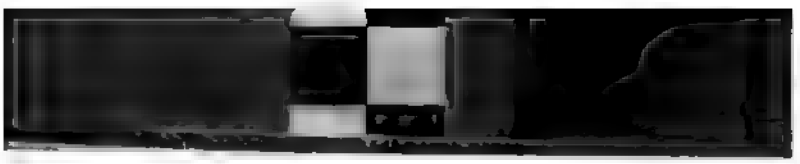
„Aber zu warten bis die Farben recht verwickelt ſind, um ſie zu entwirren, mit Gefahr ſie noch mehr zu verwirren, iſt das eine Unredlichkeit des Herzens,



„Herr Newton hat mit Kreuzesmarter und Gewalt hier die Natur zu beseitigen gesucht; tausendmal hat er dieses primitive Phänomen gesehen; die Farben sind nicht so schön, aber sie sind wahrer, sie sprechen uns natürlicher an. Von dieser Erscheinung spricht der große Mann, aber im Vorbeigehen und gleichsam vorsätzlich, daß nicht mehr davon die Rede sei, daß die Nachfolger gewissermaßen verhindert werden, die Augen für die Wahrheit zu eröffnen."

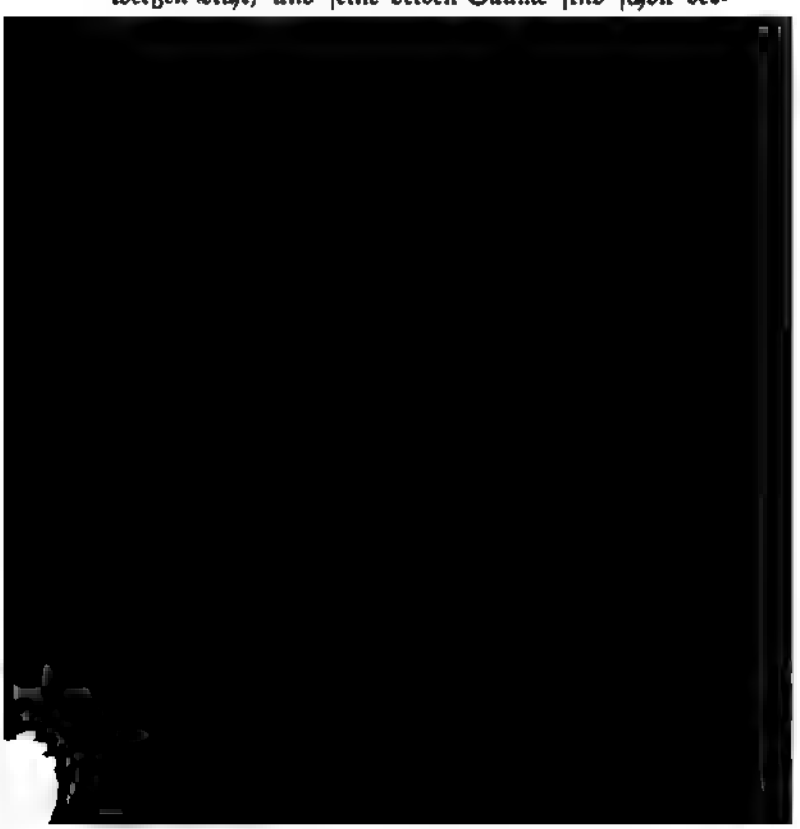
„Er thut mehr. Auch wider Willen würde man das rechte Verhältniß erkennen bei'm Gebrauch eines großen Prismas, wo das weiße Licht, das die zwei ursprünglichen Farbensäume trennt, sehr breit ist. In einem kleinen Prisma sind die beiden Säume näher beisammen. Sie erreichen einander viel geschwinder und betrügen den unaufmerksamen Beobachter. Herr Newton gibt kleinen Prismen den Vorzug; die berühmtesten Prismen sind die englischen, und gerade diese sind auch die kleinsten."

„Ein geistreicher Gegner Newtons sagte mit Verdruß: diese Prismen sind sämmtlich Betrüger, alle zur Theatererscheinung des magischen Gespenstes zugerichtet. Aber das Übermaß Newtonischer — Unredlichkeit sage ich nicht, sondern wohl nur Newtonischen Irrthums zeigt sich darin, daß man sich nicht mit kleinen Prismen begnügt, sondern uns über alles anempfiehlt, ja nur den feinsten leisesten Strahl hereinzulassen, so daß man über die Kleinheit der





Öffnung, wodurch der Sonnenſtrahl in eine dunkle Kammer fallen ſoll, recht ſpitzfindig verhandelt und ausdrücklich verlangt, das Loch ſoll mit einem feinen Nadelſtich in einer bleiernen oder kupfernen Platte angebracht ſein. Ein großer Mann und ſeine Bewunderer behandeln dieſe Kleinigkeiten nicht als geringfügig; und das iſt gewiß, hätte man uns Natur und Wahrheit vorſätzlich verhüllen wollen, was ich nicht glaube, ſo hätte man es nicht mit mehr Gewandtheit anfangen können. Ein ſo feiner Strahl kommt aus dem Prisma mit einem ſo ſchmalen weißen Licht, und ſeine beiden Säume ſind ſchon der-



auf ihr Wesen, ihre Substanz, ihre Ausdehnung. Da wo die Körper endigen, da, ganz genau da, bildet es sich; und welche Größe es auch durch Divergenz der Strahlen erhalte, so gehen diese Strahlen doch nur von Einem Puncte aus, von diesem untheilbaren Puncte, der zwei angränzende Körper trennt, das Licht des einen von dem naheliegenden Schatten oder dem schwächeren Licht des andern."

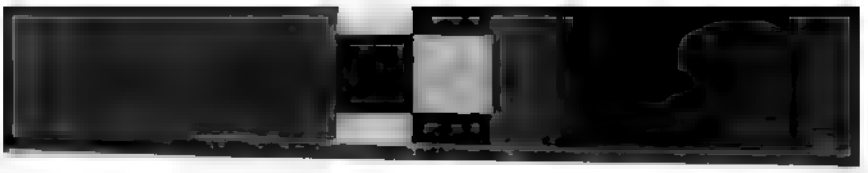
---

Friede mit seiner Asche! Uns aber verzeihe man, wenn wir mit einigem Behagen darauf hinsehen, daß wir einen solchen Mann, der zwar nicht unter die ersten Geister, aber doch unter die vorzüglichen seiner Nation gehört, gegen seine Landsleute in Schutz genommen, und seinem Andenken die verdiente Achtung wieder hergestellt haben.

---

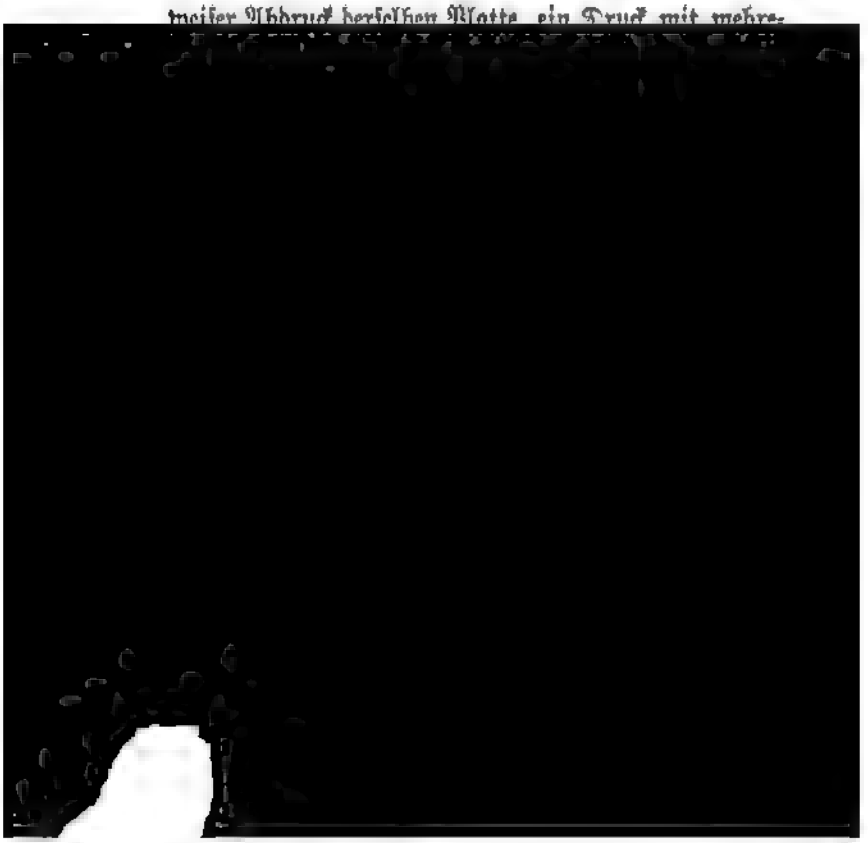
## Technische Mahlerei.

Die Nachahmung von braunen Zeichnungen durch mehrere Holzstöcke, welche in Italien zu Ende des sechzehnten Jahrhunderts von Andreas Andreani und andern versucht wurde, ist Liebhabern der Kunst genugsam bekannt. Später thut sich die Nachahmung der Mahlerei oder bunter Zeichnungen durch mehrere Platten hervor. Lastmann, Rembrandts Lehrer, soll sich damit beschäftigt haben.





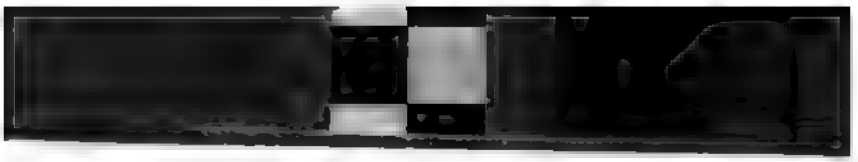
Ohne daß wir hierüber beſondere Nachforſchungen angeſtellt hätten, ſo ſcheint uns, daß die Erfindung der ſchwarzen Kunſt dem Abdruck bunter Bilder vorausgehen mußte. Sehr leicht fand ſich ſodann der Weg dahin. Durch Zufall, aus Scherz, mit Vorſatz konnte man eine ſchwarze Kunſtplatte mit einer andern Farbe abdrucken, und bei dem ewigen Streben der menſchlichen Natur von der Abſtraction, wie doch alle Monochromen angeſehen werden können, zu der Wirklichkeit und alſo auch zu der farbigen Nachahmung der Oberflächen, war ein wiederholter theilweiſer Abdruck derſelben Platte, ein Druck mit mehre-



# Le Blond.

Gebürtig von Frankfurt am Main, steht nicht bloß hier seines Namens wegen unter den Franzosen, sondern weil er sich in Frankreich und England thätig bewiesen.

Er versuchte erst, nach der Newtonischen Lehre, mit sieben Platten zu drucken; allein er bringt bei großer Beschwerlichkeit nur einen geringen Effect hervor. Er reducirt sie deßhalb auf drei und verharrt bei dieser Methode, ohne daß ihm jedoch seine Arbeit, die er mehrere Jahre fortsetzt, sonderlich Vortheil verschafft. Er legt seinen Druckbildern kein Clair-obscur, etwa durch eine schwarze Platte, zum Grunde; sondern seine Schwärze, sein Schatten, soll ihm da entstehen, wo bei'm Abdruck die drei Farben zusammentreffen. Man wirft ihm vor, daß seine Behandlung unvollkommen gewesen, und daß er deßhalb viel retouchiren müssen. Indeß scheint er der erste zu sein, der mit dieser Arbeit einiges Aufsehen erregt. Sein Programm, das er in London deßhalb herausgegeben, ist uns nicht zu Gesicht gekommen; es soll dunkel und abstrus geschrieben sein.





## Gauthier.

Ein thätiger, raſcher, etwas wilder, zwar talentvoller, aber doch mehr als billig zudringlicher und Aufſehen liebender Mann. Er ſtudirte erſt die Mahlerei, dann die Kupferſtecherkunſt, und kommt gleichfalls auf den Gedanken, mit drei farbigen Platten zu drucken, wobei er eine vierte, die das Clair-obscur leiſten ſoll, zum Grunde legt. Er behauptet, ſeine Verfahrungsart ſei eine ganz andre

Indeſſen, da er auf dem praktiſchen und techniſchen Mahlerweg über die Farben zu denken genöthigt iſt; ſo muß er freilich darauf kommen, daß man aus drei Farben alle die übrigen hervorbringen kann. Er faßt daher, wie Caſtel und andere, ein richtiges Aperçu gegen Newton und verfolgt es, indem er die prismatiſchen Verſuche durcharbeitet.

Im November des Jahres 1749 trägt er der Akademie ein umſtändliches Memoire vor, worin er ſowohl gegen Newton polemiſirt, als auch das was er theoretiſch für wahr hält niederlegt. Dieſe gelehrte Geſellſchaft war nun ſchon ſo groß und mächtig, daß ſie der Wiſſenſchaft ſchaden konnte. Vorzügliche Mitglieder derſelben, wie Nollet und Buffon, hatten ſich der Newtoniſchen Lehre hingegeben. Gauthier's Zudringlichkeit mag höchſt unbequem geweſen ſein. Genug, ſein Aufſatz ward nicht in die Memoiren der Akademie aufgenommen, ja man erwähnte deſſelben nicht einmal in der Geſchichte der Verhandlungen. Wir hätten auch nichts davon erfahren, wäre uns nicht eine wunderliche lateiniſche Überſetzung deſſelben zu Handen gekommen, welche ein Pariſer Chirurgus, Carl Nicolaus Jenty, London 1750 herausgegeben, unter dem Titel: *φωτωφυσις χροαγενεσις* De optice Errores Isaaci Newtonis Aurati Equitis demonstrans. Dieſe, wie der Titel, fehlerhafte, ungrammatiſche, incorrecte, überhaupt barbariſche Überſetzung konnte freilich kein Glück machen, obgleich der Inhalt dieſes

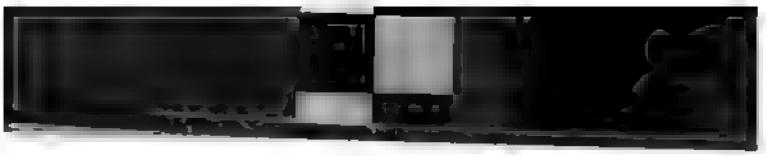
Werkchens ſehr ſchätzenswerth, mit Einſicht und Scharfſinn concipirt und mit Lebhaftigkeit und Ordnung vorgetragen iſt. Wir haben uns jedoch dabei nicht aufzuhalten, weil es eigentlich nur eine Art von Auszug aus dem größern Werke iſt, von dem wir umſtändlicher handeln werden. Übrigens wollen wir nicht läugnen, daß wir faſt durchgängig mit ihm einig ſind, wenige Stellen ausgenommen, in welchen er uns verkünſtelnd zu verfahren ſcheint.

Sein ausführliches Werk führt den Titel: Chroagénésie ou Génération des Couleurs, contre le système

3. Er hält feſt darauf, daß bei prismatiſchen Verſuchen die Farben nicht erſcheinen als nur da, wo eine dunkle Fläche an eine helle gränzt; ferner daß dieſe durch Refraction gegen einander bewegt werden müſſen, und erklärt daher ganz richtig, warum die perpendicularen Gränzen nicht gefärbt werden. (E. 197 ff.)

4. Weil er aber immer noch mit Strahlen zu thun hat, ſo kann er damit nicht fertig werden, warum das Bild an der Wand und das im Auge, bei gleicher Lage des brechenden Winkels, umgekehrt gefärbt ſind. Er ſpricht von auf- und niederſteigenden Strahlen. Hätte er es unter der Formel des auf- und niedergerückten Bildes ausgeſprochen, ſo war alles abgethan. Bei dieſer Gelegenheit entwickelt er ganz richtig den erſten Verſuch der Newtoniſchen Optik, auf die Weiſe, wie es auch von uns geſchehen. (P. 34 ff.)

5. Ein Waſſerprisma theilt er in der Mitte durch eine Wand, füllt die eine Hälfte mit einem ſchönen rothen, die andere mit einem ſchönen blauen Liquor, läßt durch jedes ein Sonnenbild durchfallen, und bemerkt dabei die Verruckung und Färbung. Es iſt dieſes ein ſehr guter Verſuch, der noch beſonders unterrichtend werden kann, wenn man durch eine etwas größere Öffnung die Lichtſcheibe halb auf die eine, halb auf die andere Seite fallen läßt; da ſich denn nach der Refraction das wahre Verhältniß gar



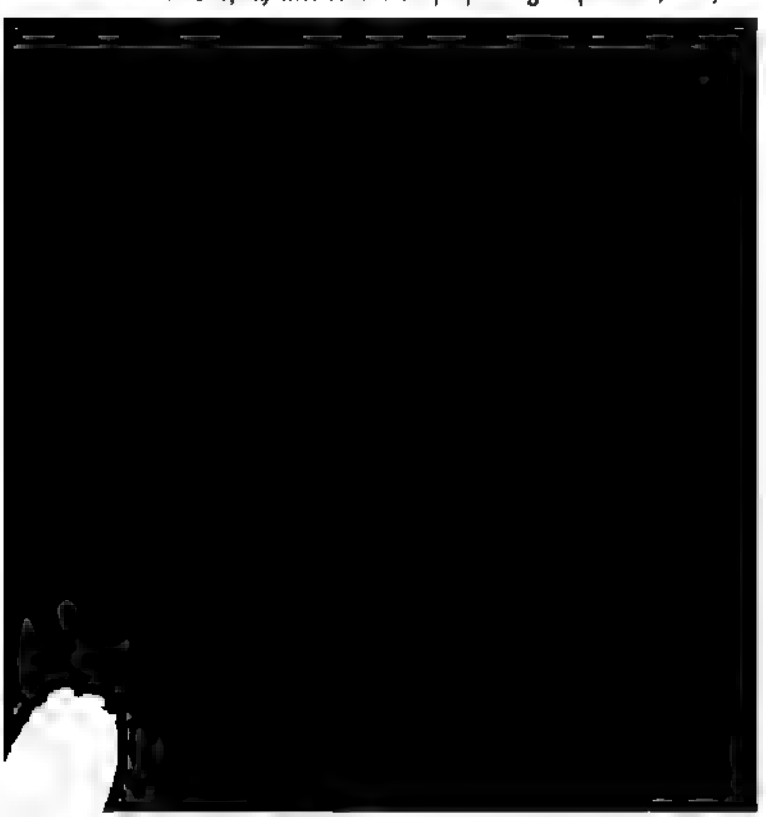


ſchön ausſpricht. Es verſteht ſich von ſelbſt, daß man ſucceſſiv mehrere Farben neben einander bringen kann.

Bei dieſer Gelegenheit wird das zweite Experiment Newtons kritiſirt und auf die Weiſe, wie wir auch gethan haben, gezeigt, daß man nur Hellblau zu nehmen habe, um das wahre Verhältniß der Sache einzuſehen. (P. 47 ff.)

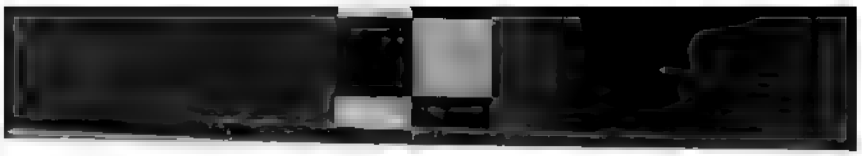
6. Verſuch mit dem ſubjectiven Herunterrücken des objectiven Bildes, deſſen Entfärbung und Umfärbung.

7. Verſuch mit einem linſenförmigen Prisma, d. h.



durch einen Planſpiegel aufzufaſſen, und es nach allerlei Seiten hin zu werfen, unter ſolchen Winkeln und Bedingungen, daß eine diverſe Reflexibilität ſich darthun müßte, wenn ſie exiſtirte, iſt lobenswerth. Man wende jedoch einen metallnen Spiegel an, damit keine Irrung durch die untere Fläche entſtehe, und man wird, wie Gauthier, finden, daß die Farben des Spectrums nach ihrem Einfallswinkel zurückgeworfen werden und keineswegs eine diverſe Reflexion erleiden. Bei dieſer Gelegenheit gedenkt er des neunten Newtoniſchen Verſuchs, den wir auf's genaueſte analyſirt (P. 196—203.), und ihm eine beſondere Tafel, die achte, gewidmet haben. Der Verfaſſer ſieht denſelben an wie wir, ſo wie auch den zehnten.

12. Verſuch gegen das erſte Theorem des zweiten Theils des erſten Buchs der Optik, wo Newton behauptet: die Gränze des Lichtes und Schattens trage nichts zur Entſtehung der prismatiſchen Farbe bei. Gauthier führt mit Recht über den mittleren weißen Theil der prismatiſchen Erſcheinung eines großen Prismas ſeinen Finger oder einen Stab, und zeigt dadurch die bloß an der Gränze entſtehenden Farben. Dabei erzählt er, daß die Newtonianer ſich gegen dieſes Phänomen dadurch retten wollen, daß ſie behaupteten: erſt am Finger gehe die Brechung vor. Man ſieht, daß dieſer Secte ſchon vor ſechzig Jahren eben ſo unbedenklich war, Albernheiten zu ſagen, wie am heutigen Tag.





13. Er bringt zu Beſtätigung ſeiner Erklärung noch einen complicirten Verſuch vor, deſſen Werth wir andern zu prüfen überlaſſen.

14. Er läßt das Spectrum auf eine durchlöcherte Pappe fallen, ſo daß jede Farbe einzeln durchgeht. Hier, durch eine zweite Begränzung, ohne wiederholte Refraction, erſcheinen die Farbenbildchen nach dem erſten Geſetz auf's neue geſäumt, und widerlegen die Lehre von Unveränderlichkeit der ſogenannten homogenen Lichter. Der Verfaſſer gedenkt mit Ehren Mariotte's, der dieſes Phänomen zuerſt vor ihm beobachtete.

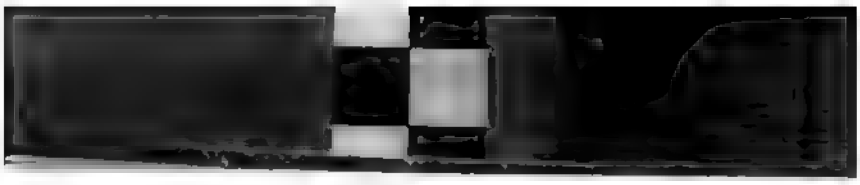
Über die bleibenden Farben der Körper. Erst gegen die Erklärungsart Newtons; dann leitet der Verfasser Weiß und Schwarz ohngefähr wie Boyle ab. Das Blaue bringt er durch das Helle über dem Dunklen hervor; das Rothe umgekehrt, welches freilich nicht ganz so glücklich ist; das Gelbe auf eben die Weise und mit mehrerem Recht. Er beschreibt manche Versuche, um diese Lehre zu bestätigen. Der Kürze halben beziehen wir uns auf unsere Darstellung der Sache (E. 501 ff.)

---

Hierauf folgt die Erklärung seiner Kupfertafeln und zugleich eine Zurückweisung auf die Stellen des Werks, zu welchen sie eigentlich gehören.

---

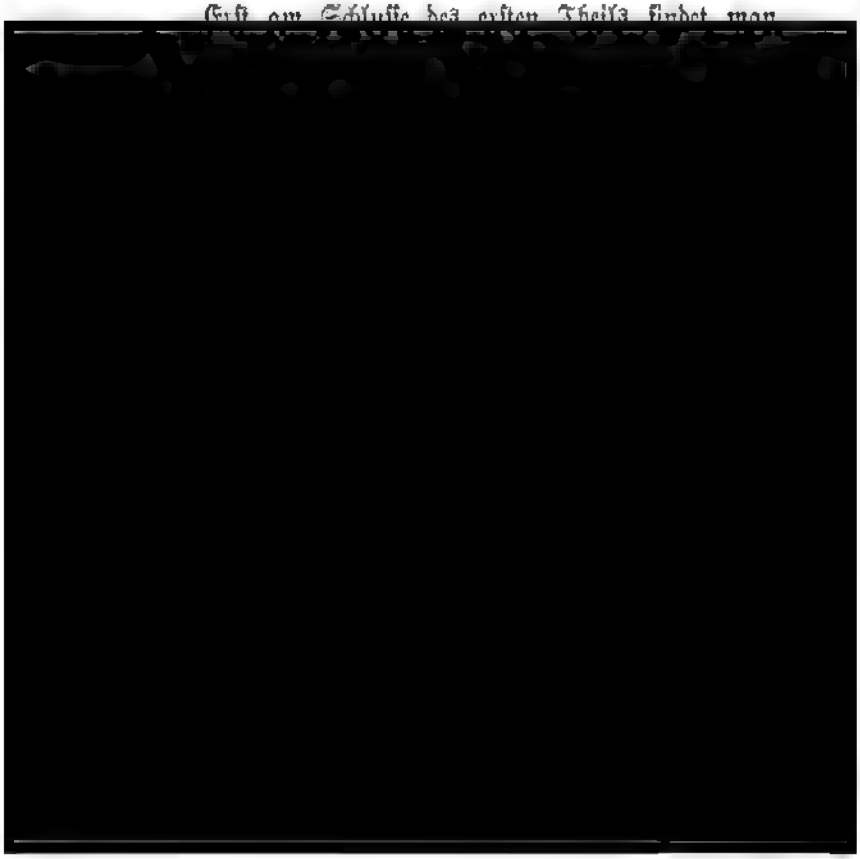
Hätte er seiner Controvers, an welcher wir wenig auszusetzen finden, eine etwas ausführlichere Farbenlehre folgen lassen, und sich damit begnügt, ohne die ganze übrige Naturlehre umfassen zu wollen; so hätte er vielleicht mehr Wirkung hervorgebracht. Allein sein Fehler, wie der seiner Vorgänger, besteht darin, daß Newton, weil seine Farbenlehre unhaltbar befunden wird, auch in gar nichts Recht haben soll, daß man also unternimmt, auch alles Übrige was er geleistet, zu kritisiren, ja was noch schlimmer ist, ein eignes System dagegen aufzubauen, und sich etwas das viel über seine Kräfte geht anzumaßen.





In gedachtem Sinne hat leider Gauthier ein zweites Titelblatt ſeinem Buche vorgeſetzt: Nouveau système de l'Univers, sous le titre de Chroa-génésie ou Critique des prétendues découvertes de Newton. Und ſo enthält denn der erſte Theil nichts was ſich auf Farbe bezieht, ſondern behandelt die allgemeinſten phyſiſchen und damit verwandten metaphyſiſchen Gegenſtände, denen Gauthier, ob er ſich gleich hiſtoriſch genugſam mit ihnen bekannt gemacht, dennoch weder als Philoſoph, noch als Naturforſcher gewachſen ſein mochte.

Erſt am Schluſſe des erſten Theils findet man



Schwere und ſonſt dergleichen Allgemeinheiten gar nichts zu ſchaffen. Wollte er die Farbenlehre an die Phyſik überhaupt anſchließen, ſo mußte er einen andern Weg einſchlagen.

Außerdem begeht er noch einen Haupt- und Grundfehler, daß er mit Strahlen zu operiren glaubt, und alſo, wie ſeine Vorgänger, den Gegner ganz im Vortheil läßt. Auch ſind ſeine Figuren nicht glücklich; es gilt von ihnen, was wir von den Rizzettiſchen geſagt haben. Newton hatte ſeine falſche Lehre ſymboliſch auszudrücken verſtanden; ſeine Gegner wiſſen für das Wahre keine entſchiedene Darſtellung zu finden.

Von dem mannichfaltigen Verdruß den er ausgeſtanden, ſo wie von allerlei Argumentationen die er gegen die Schule geführt, gibt uns der leidenſchaftliche Mann ſelbſt Nachricht, in einer Art von phyſikaliſchem Journal, das er aber nicht weit geführt. Die drei Hefte, welche den erſten Band ausmachen und zu Paris 1752 herausgekommen, liegen vor uns und führen den Titel: Observations sur l'histoire naturelle, sur la physique et sur la peinture, avec des Planches imprimées en couleur. Sie enthalten ein wahres Quodlibet von Naturgeſchichte und Naturlehre, jedoch, wie man geſtehen muß, durchaus intereſſante Materien und Gegenſtände. Sie ſind auf bunte Tafeln gegründet, nach Art des großen anatomiſchen Werks.

In dieſen Heften fehlt es nicht an verſchiedenen Aufſätzen, ſeine Controvers mit Newton und der Newtoniſchen Schule betreffend. Er kann ſich freilich dabei nur, wie wir auch gethan, immer wiederholen, ſich verwundern und ärgern, da die Sache im Grunde ſo ſimpel iſt, daß ſie jedes verſtändige unbefangene Kind bald einſehen müßte. Wie aber die gelehrte und naturforſchende Welt damals durch das Newtoniſche Spectrum benebelt geweſen, ſo daß ſie ſich gar nichts anderes daneben denken können, und wie ihnen die Natur dadurch zur Unnatur geworden, iſt auch aus dieſen Blättern höchſt merkwürdig zu erſehen.

Nach allem dieſem bleibt uns nichts übrig als

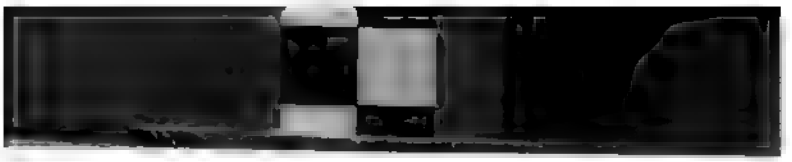
bilitiren, ſeine Widerſacher als die meinigen zu verfolgen und den von ihm, da er nicht durchdringen konnte, oft geäußerten Wunſch zu realiſiren:

Exoriare aliquis nostris ex ossibus ultor.

## Celeſtin Cominale.

Er war Profeſſor der Philoſophie bei dem königlichen Gymnaſium zu Neapel. Von ſeinem Werke Anti-Newtonianismus kam daſelbſt der erſte Theil 1754, der zweite 1756 in Quart heraus. Es iſt eigentlich eine Bearbeitung des Gauthier'ſchen Werkes, welche wohlgerathen genannt werden kann.

Der Verfaſſer hat mehr Methode als ſein Vorgänger: denn er widmet den erſten Theil gleich ohne Umſchweife der Controvers gegen Newtons Farbenlehre, und den neu aufzuſtellenden theoretiſchen Anſichten. Er hat ſich vollkommen von den Überzeugungen ſeines Vorgängers durchdrungen, und auch außerdem die Materie, ſowohl theoretiſch als praktiſch, gut durchſtudirt, ſo daß er das Werk wohl ſein eigen nennen konnte. Der zweite Theil behandelt die übrigen phyſiſch-metaphyſiſchen Gegenſtände, welche Gauthier in ſeinem erſten Buche abgehandelt hatte. Die Tafeln, welche ſich alle auf den erſten Theil beziehen, ſtellen theils Newtoniſche, theils Gauthier'ſche, theils eigene





Figuren vor. Im Ganzen iſt es merkwürdig, daß Gauthier, der unter ſeinen Landsleuten keine Wirkung hervorbringen konnte, aus der Ferne ſich eines ſo reinen Widerhalles zu erfreuen hatte.

Vielleicht geben uns diejenigen, welche mit der italiäniſchen Literatur bekannt ſind, Nachricht von dem, was man über Cominale damals in ſeinem Vaterlande geurtheilt. Seine Wirkung konnte jedoch ſich nicht weit erſtrecken: denn die Newtoniſche Lehre war ſchon in die Jeſuiten-Schulen aufgenommen. Le Sueur und Jacquier hatten die Newtoniſchen Schriften ſchon mit einem durchgehenden Commentar

Die deutschen Höfe hatten schon zu Anfange des vorigen Jahrhunderts viele Verdienste um die Wissenschaften. Sowohl Fürsten als Fürstinnen waren aufgeregt, begünstigten gelehrte Männer, und suchten sich selbst zu unterrichten.

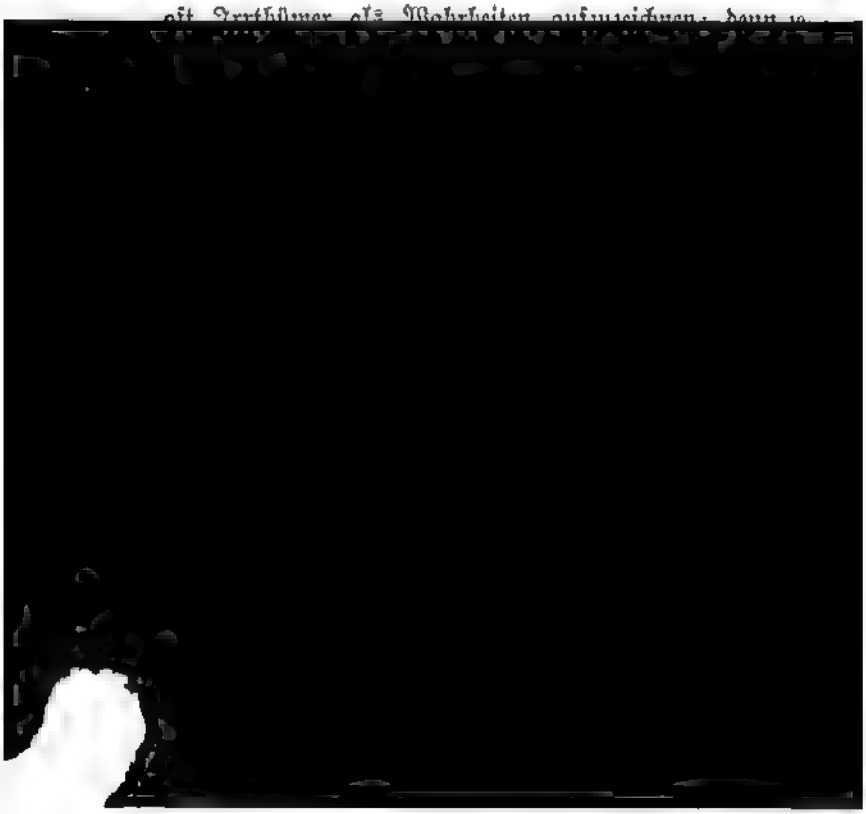
Johann Wilhelm, Churfürst von der Pfalz, nahm 1704 Hartsoekern in seine Dienste. Dieser hatte schon in seinem Essay de Dioptrique die diverse Refrangibilität anerkannt, doch auf seine Weise erklärt, und sie den verschiedenen Geschwindigkeiten der farbigen Strahlen zugeschrieben.

Was der Cassel'sche Hof, was die Höfe Niederdeutschlands gethan, und wie fern auch die Newtonische Lehre zur Sprache gekommen, und Gunst erhalten, wird in der Folge zu untersuchen sein. Nur eins können wir anführen. daß Professor Hamberger 1743 nach Gotha berufen wird, um die Newtonischen Versuche, welche die allgemeine Aufmerksamkeit erregt, bei Hofe vorzuzeigen. Wahrscheinlich hat man das Zimmer recht dunkel gemacht, durch das foramen exiguum im Fensterladen erst den sogenannten Strahl hereingelassen, das fertige prismatische Bild an der Wand gezeigt, mit einem durchlöcherten Bleche die einzelnen Farben dargestellt, und durch eine zweite ungleiche Verrückung, durch das sogenannte Experimentum Crucis, auf der Stelle die höchsten Herrschaften und den sämmtlichen Hof überzeugt; so daß Hamberger triumphirend zur Akademie zurückkehren konnte.

## Deutſche Gelehrte Welt.

Um die Thätigkeit derſelben und was ſie in dieſer Sache gewirkt, kennen zu lernen, haben wir uns vorzüglich auf Akademien umzuſehen. Was und wie es gelehrt worden, davon geben uns die Compendien am beſten und kürzeſten Nachricht.

Jeder der ein Lehrbuch ſchreibt, das ſich auf eine Erfahrungswiſſenſchaft bezieht, iſt im Falle eben ſo oft Irrthümer als Wahrheiten aufzuzeichnen; denn in



auch noch bis über das erste Viertel des achtzehnten Jahrhunderts diese Methode herrschen, bis sie endlich von der Newtonischen Lehre völlig verdrängt wird.

Wir wollen die Compendien, die uns bekannt geworden, besonders die deutschen, welche bei Mehrheit der Universitäten, zu einer größern Anzahl als in andern Ländern anwuchsen, kürzlich anzeigen, und das hieher Gehörige mit wenigem ausziehn.

Physica oder Naturwissenschaft durch Scheuchzer, erste Ausgabe 1703.

Ein würdiger, wohlgesinnter, fleißiger und unterrichteter Mann bringt in diesem Werke meistens die Geschichte der Meinungen mit vor, und geht von der Metaphysik seiner Zeit zur Physik über. Die Farbenlehre überliefert er nach Boyle, Hooke und Descartes.

In der zweiten Ausgabe von 1711 fügt er ein besonderes Capitel bei, worin er die Newtonische Lehre nach Anleitung der Optik genau und umständlich vorträgt, so wie er auch die Kupfertafeln nachstechen läßt. Die Newtonische Lehre steht, wie eine unverarbeitete Masse, gleichsam nur literarisch da; man sieht nicht, daß er irgend ein Experiment mit Augen gesehen, oder über die Sachen gedacht habe.

Hermann Friedrich Teichmeyer. Amoenitates, Jena 1712. Hält sich noch an Hooke und Boyle. Man findet keine Newtonische Spur.

Deutsche Physik durch Theodor Hersfeld, 1714. Der wahre Name ist Conrad Mel. Ein pedantisches

philiſterhaftes Werk. Die Farbenerſcheinungen bringt er confus und ungeſchickt genug hervor. Er will die Farben der Körper aus der verſchiedenen Art ihrer Theile herleiten, ſo wie aus den von ihnen wunderlich zurückgeworfenen Lichtſtrahlen. Die Newtoniſche Lehre ſcheint er gar nicht zu kennen.

Martin Gotthelf Löſcher. Physica experimentalis, Wittenberg 1715. Scheint ein Schüler von Teichmeyern zu ſein, wenigſtens ſind die Phänomene beinahe eben dieſelben, ſowie auch die Erklärung.

Bei ihm iſt color, tertia affectio specialis corporum naturalium, seu ea lucis in poris ac superficiebus corporum modificatio, quae eadem nobis

lieber künſtliche und mechaniſche Zuſammenſetzungen, als mühſame Ausrechnungen befördert wünſcht.

Johann Matthäus Barth. Physica generalior, Regensburg 1724. Ein Geiſtlicher und wohldenkender Mann, der dem Aberglauben entgegen arbeitet, und ſich daher mit Naturlehre abgibt, doch nicht ſowohl ſelbſt verſucht, als das was andre geleiſtet zuſammenſtellt. Im Paragraphen von den Farben folgt er Boylen, gedenkt der Lehre Newtons, läßt ſich aber nicht darauf ein, und hat folgende merkwürdige Stelle: „Es hat mich Herr Baier, Professor Theologiae zu Altorf, einſt im Discours verſichert, daß er in dergleichen Verſuchen (den Newtoniſchen nämlich, von denen eben die Rede iſt) betrügliche Umſtände gefunden, welche er publicirt wünſchte.“

Dieſes iſt die erſte Spur die ich finde, daß ein Deutſcher gegen die Newtoniſche Lehre einigen Zweifel erregt. Ferner gedenkt Barth deſſen, was Mariotte derſelben entgegengeſetzt.

Johann Friedrich Wucherer. Institutiones philosophiae naturalis eclecticae, Jena 1725. Vom 238. § an. Die Farbe ſei nichts Reelles. Das Reelle ſei, was exiſtire, wenn es auch niemand dächte; aber es gebe keinen Schmerz, wenn ihn niemand fühlte. Darin kämen alle neueren Phyſiker überein. Wenn das Licht weggenommen iſt, ſieht man alles ſchwarz. Blinde können Farben fühlen, z. B. Boylens Vermaaſen. Finch Tractatus de coloribus. Schmidii

dissertatio: Caecus de colore judicans. Sturm führt ein Exempel an, daß ein Blinder die verſchiedenen Farben riechen konnte. vid. illius physicam hypotheticam. Die Farben kommen alſo von der Verſchiedenheit der Oberfläche der Körper her, et hinc dependente reflexione, refractione, infractione, collectione, dissipatione radiorum solarium. Gründe die Boyle angibt. Bei verändertem Licht verändern ſich die Farben. So auch bei veränderter Oberfläche, wie auch durch veränderte Lage. Hier bringt er nicht ſehr glücklich die Regentropfen und das Prisma vor. Nachdem er ſeine Lehre auf die verſchiedenen Farben angewendet, fährt er fort: Haec equidem non sine

Lichts a priori bewieſen habe und verweiſet auf ihn.

Er führt einen gewiſſen Complex der Newtoniſchen Verſuche an, und beginnt mit dem bekannten Liede: sit igitur conclave tenebrosum et admittatur per exiguum foramen radius lucis. Übrigens ſind ſeine Figuren von den Newtoniſchen copirt und es findet ſich keine Spur, daß er über die Sache nachgedacht, oder kritiſch experimentirt habe.

Samuel Chriſt. Hollmann. Physica. Introductionis in universam Philosophiam Tom. II. Göttingen 1737. § 147. Non id enim, quod rubicundum, flavum, caeruleum etc. appellamus, in rebus ipsis extra nos positis, sed in nostris solum perceptionibus, immo certa tantummodo perceptionum nostrarum modificatio est, a sola diversa lucis modificatione in nobis solum oriunda.

Er verwirft daher die alte Eintheilung in reales und apparentes. Trägt die Newtoniſche Lehre bündig, doch mehr überredend, als entſcheidend, vor.

Die Note zum 150. § enthält zur Geſchichte der Theorie ſehr brauchbare Allegate, woraus man ſieht, daß er die Entſtehung der Lehre ſowohl als die Controverſen dagegen recht gut kennt, nicht weniger den Beifall den ſie erhalten. Aus dem Tone des Vortrags im Texte bemerkt man, daß er ſein Urtheil in suspenso halten will.

Andreas Gordon. Physicae experimentalis elementa, Erfurt 1751. Ein Benedictiner im Schottenkloſter zu Erfurt, ein ſehr fleißiger Mann voller Kenntniſſe. Man ſieht, daß in katholiſchen Schulen man damals noch mit der Scholaſtik zu ſtreiten hatte.

Im 1220. § ſind ihm die Farben auch Körper, die ſich vom Licht herſchreiben. Sein Vortrag der Newtoniſchen Lehre iſt ein wenig confus; ſeine Figuren ſind, wie die der ganzen Schule, falſch und märchenhaft.

Die chemiſchen Experimente trägt er zuletzt vor und ſchließt: quae omnia pulchra quidem, suis tamen haud carent difficultatibus.

Johanne Charlotte Zieglerin. Grundriß einer Naturlehre für Frauenzimmer, Halle 1751. p. 424 trägt ſie die hergebrachte Lehre vor und verweiſ't ihre Leſerinnen auf Algarotti.

Johann Peter Eberhard. Erſte Gründe der Naturlehre, Halle 1753. Die Newtoniſche Theorie, doch mit einiger Modification, die er ſchon in einer kleinen Schrift angegeben. Im 387. § fängt er den ganzen Vortrag mit dem bekannten Refrain an: Man laſſe durch eine kleine runde Öffnung ꝛc. Seine Figuren ſind klein, ſchlecht und wie alle aus dieſer Schule, nicht nach dem Phänomen, ſondern nach der Hypotheſe gebildet.

In ſeiner Sammlung der ausgemachten Wahrheiten der Naturlehre 1755 ſetzt er, wie natürlich, die

Newtoniſche Theorie auch unter die ausgemachten Wahrheiten.

Man ſei darüber einig, daß die Sonnenſtrahlen nicht gleich ſtark gebrochen werden.

Er bringt etwas von der Geſchichte der Farbenlehre bei und citirt wegen des Beifalls den Newton faſt überall gefunden, die Schriften mehrerer Naturforſcher.

„Es hat zwar der bekannte Pater Caſtel Einwürfe dagegen gemacht, die aber auf ſolche Verſuche gegründet waren, bei welchen der gute Franzoſe keine mathematiſche Accurateſſe bewieſen.“

und deren Interſtitien auf's wunderlichſte zuſammenſetzt, ebenſo macht er es mit der Transparenz, dem Weißen, Rothen und Gelben. Alles ſei transparent ſeinen kleinſten Theilen nach: Albedo; si anguli reflexionis varie confundantur in particulis transparentibus, albedinem oriri. Rubedo; si superficies particularum varii generis particulis variegetur, oriri rubedinem. Flavedo; si albedo mixta sit cum rubedine, flavedinem oriri.

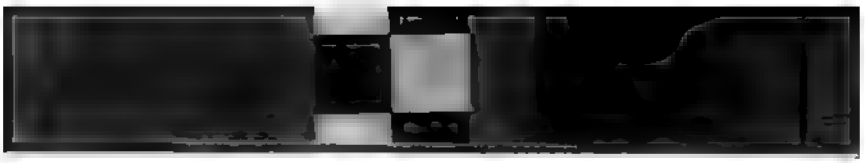
Jacob Friedrich Malers Phyſik, Carlsruhe 1767. pag. 225. Kurz und ſchlechtweg Newtons Lehre.

Bernhard Grant. Praelectiones encyclopaedicae in physicam experimentalem, Erfurt 1770. p. 47. Newtons Lehre ſchlechtweg und kurz.

Johann Chriſtian Polycarp Erxleben. Anfangsgründe der Naturlehre, 1772. „Wenn man durch ein kleines rundes Loch“ ꝛc. Er trägt übrigens die Newtoniſche und Eulerſche Lehre in der böſen, halb hiſtoriſchen, halb didaktiſchen Manier vor, die ſich nicht compromittiren mag und immer noch eine Hinterthüre findet, wenn die Lehre auch falſch befunden würde.

Schmahlings Naturlehre für Schulen, Göttingen und Gotha 1774. pag. 8. Das gewöhnliche Stoßgebet.

Johann Lorenz Böckmanns Naturlehre, Carlsruhe 1775. p. 321. Das alte Lied: „Man laſſe durch eine mittelmäßige runde Öffnung“ ꝛc.





Matthias Gablers Naturlehre, drei Theile, München 1778, p. 319 item: „Man laſſe einen Lichtſtrahl“ ꝛc. p. 323 läßt er ſich in Controvers ein, glaubt aber wie die Schule überhaupt viel zu geſchwind mit dem Gegner fertig zu werden. Einwand eines Anti-Newtonianers oder eigentlich Anti-Eulerianers von den Trabanten des Jupiter hergenommen. Auch Herr Gabler fertigt Mariotten und Rizzetti'n leicht ab.

Wenceslaus Johann Guſtav Karſten. Naturlehre, 1781. Erſt wie gewöhnlich die Lehre von der Brechung für ſich; dann § 390 „mit der Strahlenbrechung iſt noch ein Erfolg verbunden“ ꝛc. Merk-

W. J. G. Karsten. Anleitung zur gemeinnützlichen Kenntniß der Natur, Halle 1783. § 101 und folgende, ohngefähr in dem Sinne, wie in seiner Naturlehre.

Johann Philipp Hobert. Grundriß der Naturlehre, 1789. § 221. Lichtstrahl, enge Öffnung, verfinstertes Zimmer ꝛc. wie so viele andre, hinter der ganzen Heerde drein.

Anton Bruchhausen. Institutiones physicae, übersetzt von Bergmann, Mainz 1790. Sonnenstrahl, kleine Öffnung und sogar Lichtfäden.

Johann Baptista Horvath. Elementa physicae, Budae 1790. Die alte Leier. Stamina lucis, colore immutabili praedita.

Matthäus Pankl. Compendium institutionum physicarum Pars I. Posoniae 1793. p. 160, cap. 3. de lucis heterogeneitate. Veteribus lumen simplicissima et homogenea substantia fuit. Newtonus heterogeneam esse extra omnem dubitationem posuit.

A. W. Hauch. Anfangsgründe der Experimentalphysik, aus dem Dänischen von Tobiesen. Schleswig 1795. 1. Theil § 286. Das hergebrachte Lied wird abgeorgelt.

---

Wir sind bei dieser Anzeige der Compendien weit über die Epoche hinausgegangen in der wir uns gegenwärtig befinden, und haben die Recension solcher Schriften bis gegen das Ende des achtzehnten vorigen

Jahrhunderts fortgeſetzt, indem wir auf dieſe Wiederholungen und Nachbetereien nicht wieder zurückzukehren wünſchten.

## Akademie Göttingen.

Es iſt intereſſant zu ſehen, durch welche Reihe von Perſonen auf einer beſuchten Akademie die Newtoniſche Lehre fortgepflanzt worden. Ein Göttinger Profeſſor hatte ohnehin, bei der nahen Verwandtſchaft mit England, keine Urſache, eine Meinung näher zu prüfen,

Käſtner lieſ't 1759 Phyſik nach Winkler, ſpäter nach Eberhards erſten Gründen der Naturlehre. Er hat als Mathematiker den beſondern Tick, die Phyſiker anzufeinden.

Meiſter lieſ't Perſpective und Optik.

Erxleben, Professor extraordinarius ſeit 1770. Erſte Ausgabe ſeines Compendii 1772; ſtirbt 1777.

Lichtenberg, Professor extraordinarius ſeit 1770. Anfangs viel abweſend und mit mathematicis beſchäftigt, lieſ't von 1778 an über Erxleben und gibt ſieben vermehrte Auflagen heraus.

Mayer, nach Lichtenbergs Tod, ſtimmt in einem neuen Compendium das alte Lied an.

---

## Nachleſe.

Smith und Martin, Engländer, bringen die Lehre Newtons im Auszuge in ihre Lehrbücher.

Le Sueur und Jacquier, geiſtliche Väter zu Rom, commentiren Newtons Werke und verbreiten ſeine Lehre.

Encyklopädiſten. Da ein Lexikon ſo wie ein Compendium einer Erfahrungswiſſenſchaft, eigentlich nur eine Sammlung des curſirenden Wahren und Falſchen iſt; ſo wird man auch von dieſer Geſellſchaft nichts weiter erwarten. Man konnte ihr nicht zu-

nehmen. Dieſes hatte ſchon Boyle im zwölften Experiment des dritten Theils ſeines bekannten Werks kurz und bündig ausgeſprochen, und den Mahlern das Recht ertheilt, nur drei primäre Farben zu ſtatuiren: weil man denn doch wohl diejenigen ſo nennen dürfe, die aus keinen andern entſpringen, alle übrigen aber erzeugen.

In dieſem Sinne iſt denn auch Mayers Aufſatz geſchrieben. Es herrſcht darin der gerade geſunde Menſchenverſtand. Er operirt zwar mit Pigmenten, wählt aber unter ihnen diejenigen aus, die er als Repräſentanten jener durch den Begriff beſtimmten einfachen Farben anſehen darf. Durch Combination

dem zarten Gefühle des Auges ab. Hier, wie in allen Künſten, gilt ein geiſtreiches, incalculables Eingreifen in die Erfahrung.

Noch manches wäre hier beizubringen, doch wird es demjenigen, der unſerm Vortrage bisher aufmerkſam gefolgt iſt, gewiß gegenwärtig ſein. Wir geben daher, ohne weiteres, die Summe des Mayeriſchen Aufſatzes nach ſeiner Paragraphen-Zahl.

1. Es ſeien nur drei einfache primitive Farben, aus denen durch Miſchung die übrigen entſtehen.

2. Schwarz und Weiß ſei nicht unter die Farben zu rechnen, hingegen dem Licht und der Finſterniß zu vergleichen.

3. Die ſecundären Farben ſeien gemiſcht aus zwei oder drei einfachen.

4. Miſchung von Roth und Gelb.

5. Miſchung von Gelb und Blau.

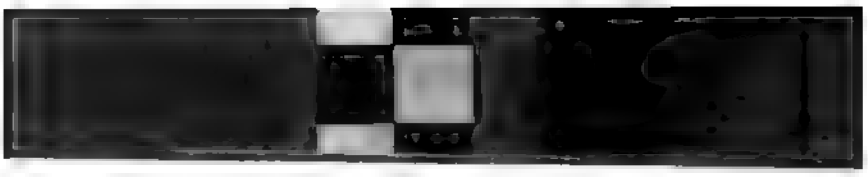
6. Miſchung von Roth und Blau.

7. Weitere Ausführung.

8. Miſchung der drei Farben in verſchiedenen Proportionen.

9. Weiß und Schwarz zu den Farben gemiſcht, macht ſie nur heller oder dunkler. Die drei Urfarben, in gehörigem Maße zuſammengemiſcht, machen Grau, ſo wie jene beide.

10. Von chemiſchen Miſchungen iſt nicht die Rede. Die Verſuche zu dem gegenwärtigen Zweck ſind mit





trocknen Pulvern anzuſtellen, die auf einander nicht weiter einwirken.

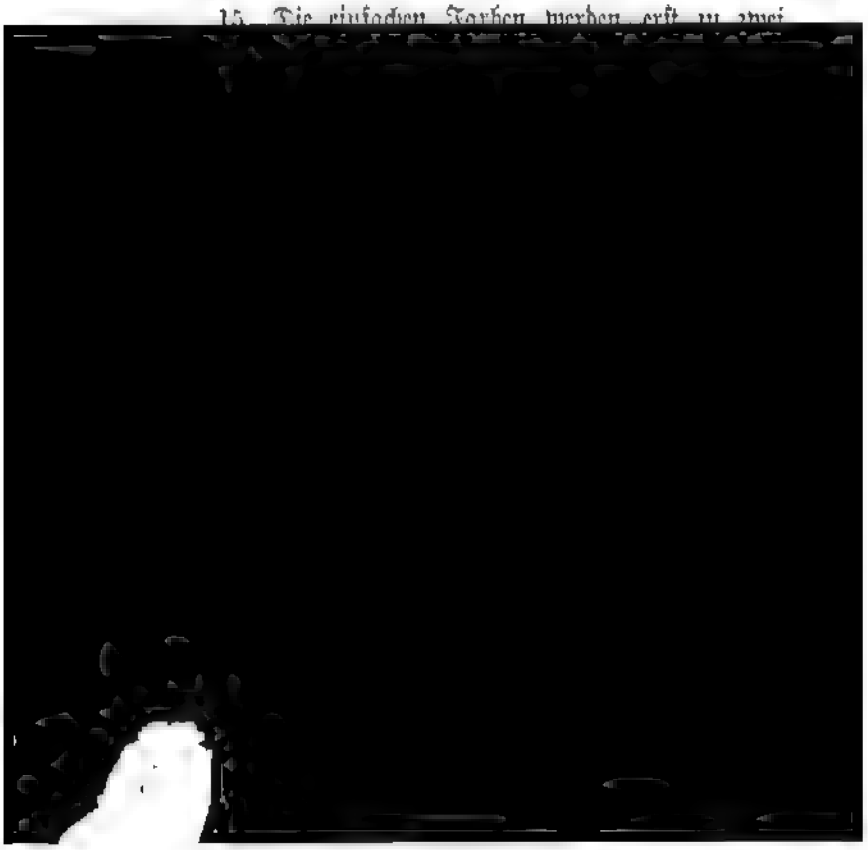
11. Die Portion der einer andern zuzumiſchenden Farbe muß nicht zu klein ſein, ſonſt iſt das Reſultat nicht beſtimmbar.

12. Man kann zwölf Theile einer jeden Farbe feſtſetzen, bezüglich auf Muſik und Architektur, welche auch nur ſo viel Theile für ſenſibel halten.

13. Bezeichnung mit Buchſtaben und Zahlen.

14. Durch gemeinſame Faktoren multiplicirt oder dividirt, ändert ſich das Reſultat nicht.

15. Die einfachen Farben werden erſt zu zwei



20. Vier Pigmente werden angegeben mit ihren Buchstaben und Ziffern des Dreiecks. Nun wird berechnet, welche Farbe aus diesen Pigmenten entstehen soll. Diese Pigmente müssen also doch erst mit den Feldern des Dreiecks verglichen werden, und wer vergleicht sie, als ein geübtes Auge? und wer wird die zusammengesetzte Farbe mit der durch das Zeichen des Resultats der Berechnung angegebenen Farbe vergleichen?

21. Die Aufgabe wird umgekehrt. Man verlangt eine gewisse Farbe: wie viel Theile der übrigen sollen dazu genommen werden?

22. Mehr als drei Pigmente dürfe man nicht annehmen, sonst werde die Aufgabe unbestimmt.

23. Mischung der vollkommenen, gehörig beleuchteten, mit Licht versehenen Farben mit Weiß,

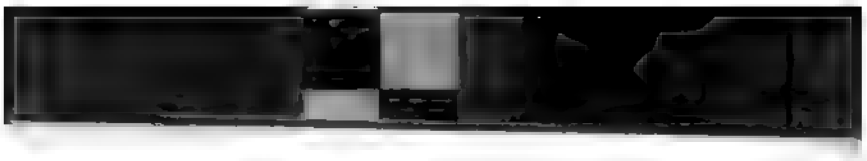
24. wodurch sie heller werden, und zugleich unkenntlicher, d. i. weniger unterscheidbar. Des Weißen werden auch zwölf Theile angenommen, und so entstehen dreihundert vierundsechzig Farben. Diese Zahl deutet auf eine Pyramidal-Fläche, deren je eine Seite zwölf enthält.

25. Dieselbige Operation mit Schwarz.

26. Vollkommene Farben sollen immer etwas Weiß oder Licht bei sich haben.

27. Weitere Ausführung.

28. Schwarz betrachtet als die Privation des Weißen.





29. Sämmtliche auf dieſem Wege hervorgebrachten Farben belaufen ſich auf achthundert neunzehn.

30. Schlußbetrachtung über dieſe beſtimmte große Mannichfaltigkeit und über die noch weit größere der verſchiedenen Abſtufungen, die dazwiſchen liegen.

Mayer hatte, wie natürlich war, ſeine Unzufriedenheit mit der Newtoniſchen Terminologie zu erkennen gegeben. Dieſes zog ihm nicht den beſten Willen ſeiner Collegen und der gelehrten Welt überhaupt zu. Schon in der Vorleſung ſelbſt machte Röderer eine unbedeutende und unrichtige Bemerkung, welche aber begierig aufgefaßt und durch Käſtnern fortgepflanzt

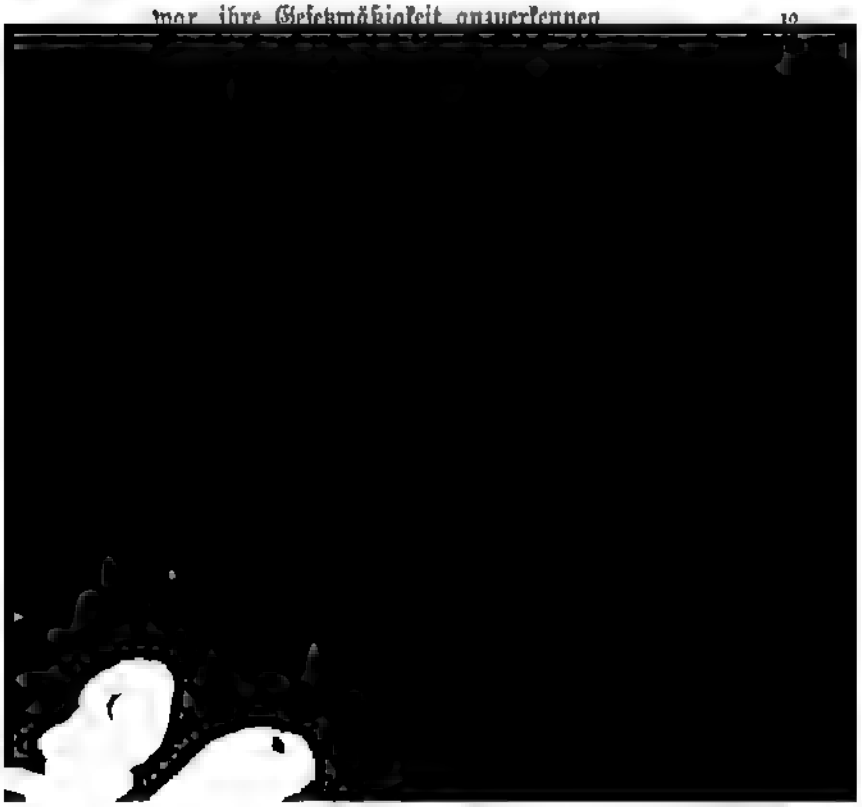
vorstellt. Dieser Darstellung mehr Ausdehnung und Vielseitigkeit zu geben, wählte man später die körperliche Pyramide. Die Calauische Arbeit und die Lambertische Erklärung ist gegenwärtig nicht vor uns; doch läßt sich leicht denken, was dadurch geleistet worden. Ganz neuerlich hat Philipp Otto Runge, von dessen schönen Einsichten in die Farbenlehre, von der mahlerischen Seite her, wir schon früher ein Zeugniß abgelegt, die Abstufungen der Farben und ihr Abschattiren gegen Hell und Dunkel auf einer Kugel dargestellt, und wie wir glauben, diese Art von Bemühungen völlig abgeschlossen.

Lamberts Photometrie berühren wir hier nur in sofern, als wir uns nicht erinnern, daß er, bei Messung der verschiedenen Lichtstärken, jene Farbenerscheinungen gewahr geworden, welche doch bei dieser Gelegenheit so leicht entspringen, wie vor ihm Bouguer und nach ihm Rumford wohl bemerkt. Sie sind theils physisch, indem sie aus der Mäßigung des Lichtes entspringen, theils physiologisch, in sofern sie sich an die farbigen Schatten anschließen.

## Carl Scherffer.

Abhandlung von den zufälligen Farben. Wien 1765.

Bouguer und Buffon hatten, bei Gelegenheit des abklingenden Bildes im Auge und der farbigen Schatten, dieſe, wie es ſchien, unweſentlichen Farben, denen wir jedoch unter der Rubrik der phyſiologiſchen den erſten Platz zugeſtanden, zur Sprache gebracht und ſie zufällig genannt, weil es noch nicht gelungen war, ihre Geſetzmäßigkeit anzuerkennen.

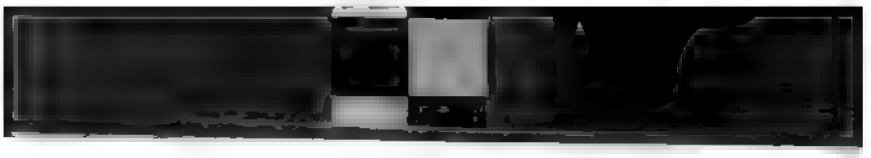


miſchung Weiß geben ſoll. Dann fragt er, was für eine Farbe z. B. entſtehen würde, wenn man aus dieſem Kreiſe das Grün hinwegnähme? Nun fängt er an zu rechnen, zu operiren, Schwerpuncte zu ſuchen, und findet, daß ein Violett entſtehen müſſe, welches zwar, wie er ſelbſt ſagt, in der Erfahrung nicht entſteht, wohl aber ein Roth, das er dann eben auch gelten läßt.

Nun ſoll das Auge, wenn es von den grünen Strahlen afficirt worden, der grüne Gegenſtand aber weggehoben wird, ſich in einer Art von Nothwendigkeit befinden, von dem Reſultat der ſämmtlichen übrigen Strahlen afficirt zu werden.

Da nun aber dieſe Reſultate niemals rein zutreffen — und wie wäre es auch möglich, indem das vollkommene Roth, welches eigentlich der Gegenſatz des Grünen iſt, jenem Kreiſe fehlt! — ſo muß der gute Pater auch in die Hetmans-Manier fallen, worin ihm denn freilich ſein Herr und Meiſter weidlich vorgegangen, ſo daß er Ausflüchte, Ausnahmen, Einſchränkungen, überall finden und nach ſeinem Sinne gebrauchen kann.

Darwin, der in der letzten Zeit dieſe Erſcheinungen ausführlich vorgenommen, erklärt ſie zwar auch nach der Newtoniſchen Lehre, hält ſich aber weniger dabei auf, in wiefern dieſe zu den Erſcheinungen paſſe oder nicht.





Unſer einfacher naturgemäßer Farbenkreis, Taf. I, Fig. 1, dient jedoch dazu, dieſe Gegenſätze, indem man bloß die Diameter zieht, bequem aufzufinden.

Weil übrigens jeder tüchtige Menſch, ſelbſt auf dem Wege des Irrthums, das Wahre ahndet, ſo hat auch Scherffer dasjenige was wir unter der Form der Totalität ausgeſprochen, zwar auf eine ſchwankende und unbeſtimmte, aber doch ſehr anmuthige Weiſe ausgedrückt, wie folgt:

„Bei Erwägung dieſer und mehr dergleichen Muthmaßungen glaub' ich nicht, daß ich mich betrüge, wenn ich dafür halte, es habe mit dem Auge eine

Wir enthalten uns manche intereſſante Beobachtung und Betrachtung hier auszuziehen, um ſo mehr als dieſe Schrift in jedes wahren Liebhabers der Farbenlehre eigene Hände zu gelangen verdient.

---

## Benjamin Franklin.

Kleine Schriften, herausgegeben von G. Schatz 1794. Zweiter Theil S. 324 f.

„Der Eindruck, den ein leuchtender Gegenſtand auf die Sehnerven macht, dauert zwanzig bis dreißig Secunden. Sieht man an einem heitern Tage, wenn man im Zimmer ſitzt, eine Zeit lang in die Mitte eines Fenſters, und ſchließt ſodann die Augen, ſo bleibt die Geſtalt des Fenſters eine Zeit lang im Auge, und zwar ſo deutlich, daß man im Stande iſt, die einzelnen Fächer zu zählen. Merkwürdig iſt bei dieſer Erfahrung der Umſtand, daß der Eindruck der Form ſich beſſer erhält, als der Eindruck der Farbe. Denn ſobald man die Augen ſchließt, ſcheinen die Glasfächer, wenn man das Bild des Fenſters anfängt wahrzunehmen, dunkel, die Querhölzer der Kreuze aber, die Rahmen und die Wand umher weiß oder glänzend. Vermehrt man jedoch die Dunkelheit der Augen dadurch, daß man die Hände über ſie hält, ſo erfolgt ſogleich das Gegentheil. Die Fächer

erſcheinen leuchtend und die Querhölzer dunkel. Zieht man die Hand weg, ſo erfolgt eine neue Veränderung, die alles wieder in den erſten Stand ſetzt. Ein Phänomen, das ich ſo wenig zu erklären weiß, als folgendes. Hat man lange durch eine gemeine grüne, oder ſogenannte Conſervationsbrille geſehn, und nimmt ſie nun ab, ſo ſieht das weiße Papier eines Buchs röthlich aus, ſo wie es grünlich ausſieht, wenn man lange durch rothe Brillen geſehen hat. Dieß ſcheint eine noch nicht erklärte Verwandtſchaft der grünen und rothen Farbe anzuzeigen."

# Achtzehntes Jahrhundert.

## Zweite Epoche.

### Von Dollond bis auf unsere Zeit.

## Achromasie.

Die Geschichte dieser wichtigen Entdeckung ist im Allgemeinen bekannt genug, indem sie theils in besondern Schriften, theils in Lehr- und Geschichtsbüchern öfters wiederholt worden. Uns geziemt daher nur das Hauptsächliche zu sagen; vorzüglich aber, zu zeigen, wie diese bedeutende Aufklärung einer ungeahndeten Natureigenschaft auf das Praktische einen großen, auf das Theoretische gar keinen Einfluß gewinnen können.

Von uralten Zeiten her war bekannt und außer Frage, daß Brechung auf mannichfaltige Weise, ohne Farbenerscheinung, statt finden könne. Man sah daher diese, welche sich doch manchmal dazu gesellte, lange Zeit als zufällig an. Nachdem aber Newton

ihre Urſache in der Brechung ſelbſt geſucht und die Beſtändigkeit des Phänomens dargethan; ſo wurden beide für unzertrennlich gehalten.

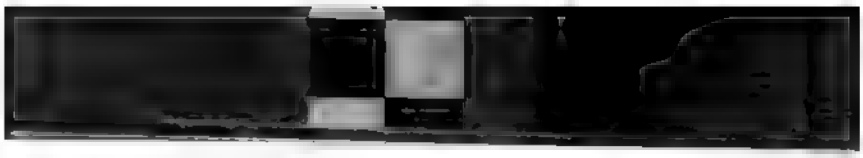
Demungeachtet konnte man ſich nicht läugnen, daß ja unſer Auge ſelbſt durch Brechung ſieht, daß alſo, da wir mit nacktem Auge nirgends Farbenſäume oder ſonſt eine apparente Färbung der Art erblicken, Brechung und Farbenerſcheinung bei dieſer Gelegenheit von einander unabhängig gedacht werden können.

Rizzetti hatte das ſchon zur Sprache gebracht; weil aber ſeine Zeit in manchem noch zurück war, weil er den nächſten Weg verfehlte und in ſeiner Lage ver-

geblieben und die Farbenerscheinung aufgehoben worden, nicht weiter gegangen, sondern daß es ihm vielmehr beliebt, wunderliche Theoreme aufzustellen, die aus dieser Erfahrung herfließen sollen.

Ein Vertheidiger Newtons hat in der Folge die artige Vermuthung geäußert, daß in dem Wasser, dessen sich Newton bedient, Bleizucker aufgelöst gewesen, den er auch in andern Fällen angewendet. Dadurch wird allerdings das Phänomen möglich, zugleich aber die Betrachtung auffallend, daß dem vorzüglichsten Menschen etwas ganz deutlich vor Augen kommen kann, ohne von ihm bemerkt und aufgefaßt zu werden. Genug, Newton verharrte bei seiner theoretischen Überzeugung, so wie bei der praktischen Behauptung: die dioptrischen Fernröhre seien nicht zu verbessern. Es kam daher ein Stillstand in die Sache, der nur erst durch einen andern außerordentlichen Menschen wieder konnte aufgehoben werden.

Euler, einer von denjenigen Männern, die bestimmt sind, wieder von vorn anzufangen, wenn sie auch in eine noch so reiche Ernte ihrer Vorgänger gerathen, ließ die Betrachtung des menschlichen Auges, das für sich keine apparenten Farben erblickt, ob es gleich die Gegenstände durch bedeutende Brechung sieht und gewahr wird, nicht aus dem Sinne und kam darauf, Menisken, mit verschiedenen Feuchtigkeiten angefüllt, zu verbinden, und gelangte durch Versuche und Berechnung dahin, daß er sich zu behaupten getraute: die





Farbenerſcheinung laſſe ſich in ſolchen Fällen aufheben und es bleibe noch Brechung übrig.

Die Newtoniſche Schule vernahm dieſes, wie billig, mit Entſetzen und Abſcheu; im Stillen aber, wir wiſſen nicht, ob auf Anlaß dieſer Euleriſchen Behauptung, oder aus eigenem Antriebe, ließ Cheſter-Morehall in England heimlich und geheimnißvoll achromatiſche Fernröhre zuſammenſetzen, ſo daß 1754 ſchon dergleichen vorhanden, obgleich nicht öffentlich bekannt waren.

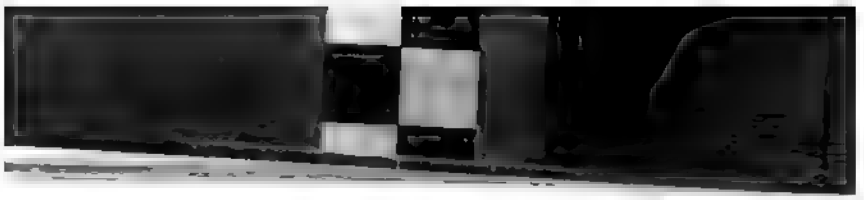
Dollond, ein berühmter optiſcher Künſtler, widerſprach gleichfalls Eulern aus Newtoniſchen Grund-

bei gleicher Brechung dieſe Brechbarkeit ſehr verſchieden, und nun faßte man ein Wort auf, den Ausdruck Zerſtreuung, und ſetzte hinter dieſe Brechung und Brechbarkeit noch eine von ihr unabhängige Zerſtreuung und Zerſtreubarkeit, welche im Hinterhalt auf Gelegenheit warten mußte, ſich zu manifeſtiren; und ein ſolches Flickwerk wurde in der wiſſenſchaftlichen Welt, ſo viel mir bekannt geworden, ohne Widerſpruch aufgenommen.

Das Wort Zerſtreuung kommt ſchon in den älteſten Zeiten, wenn vom Licht die Rede iſt, vor. Man kann es als einen Trivial-Ausdruck anſehen, wenn man dasjenige, was man als Kraft betrachten ſollte, materiell nimmt, und das was eine gehinderte, gemäßigte Kraft iſt, als eine zerſtückelte, zermalmte, zerſplitterte anſieht.

Wenn ein blendendes Sonnenlicht gegen eine weiße Wand fällt; ſo wirkt es von dort nach allen entgegengeſetzten Enden und Ecken zurück, mit mehr oder weniger geſchwächter Kraft. Führt man aber mit einer gewaltſamen Feuerſpritze eine Waſſermaſſe gegen dieſe Wand; ſo wirkt dieſe Maſſe gleichfalls zurück, aber zerſtiebend und in Millionen Theile ſich zerſtreuend. Aus einer ſolchen Vorſtellungsart iſt der Ausdruck Zerſtreuung des Lichts entſtanden.

Je mehr man das Licht als Materie, als Körper anſah, für deſto paſſender hielt man dieſe Gleichnißrede. Grimaldi wird gar nicht fertig das Licht zu





zerſtreuen, zu zerbrechen und zu zerreißen. Bei Rizzetti findet auch die Disperſion der Strahlen mit denen er operirt, jedoch wider ihren Willen und zu ihrem höchſten Verdruſſe, ſtatt. Newton, bei dem die Strahlen ja auch auseinander gebrochen werden, brauchte dieſen und ähnliche Ausdrücke, aber nur discurſiv, als erläuternd, verſinnlichend; und auf dieſe Weiſe wird jenes Wort herangetragen, bis es endlich in dem neu eintretenden unerwarteten Nothfalle aufgeſchnappt und zum Kunſtworte geſtempelt wird.

Mir ſind nicht alle Documente dieſes wichtigen

Die Lehre mag sich indessen stellen wie sie will, das Leben geht seinen Gang fort. Achromatische Fernröhre werden verfertigt, einzelne Männer und ganze Nationen auf die Eigenschaften der verschiedenen Glasarten aufmerksam. Clairault in Frankreich bedient sich der sogenannten Pierres de Stras statt des Flintglases, und die Entdeckung lag ganz nahe, daß der Bleikalk dem Glase jene Eigenschaft, die Farbensäume disproportionirlich gegen die Brechung zu verbreitern, mittheilen könne. Zeiher in Petersburg machte sich um die Sache verdient. Was Boscovich und Steiner gethan, um diese Angelegenheit theoretisch und praktisch zu fördern, bleibt unvergessen.

Le Baude erhielt in Frankreich 1773 den Preis für eine Glasart, die dem Flint nahe kam. Dufougerais hat zu unserer Zeit, in seiner Manufactur zu Mont-Cents, ein Glas verfertigt, wovon ein Prisma zu zehn Graden mit einem Prisma von Crownglas zu achtzehn Graden zusammengestellt, die Farbenerscheinung aufhebt.

Von dieser Glasart liegt noch eine große Masse vorrathig, und es ist zu wünschen, daß ein Theil derselben von den französischen Optikern zu Prismen von allen Winkeln genutzt, und zum Besten der Wissenschaft in einen allgemeinen Handelsartikel verwandelt werde.

Das Weitere und Nähere was diese wichtige Epoche betrifft, ist in Priestley's Geschichte der Optik nach-

zuſchlagen; wobei die Klügelſchen Zuſätze von großer Bedeutung ſind. Übrigens iſt Prieſtley, hier wie durchaus, mit Vorſicht zu leſen. Er kann die Erfahrung, er kann die großen, gegen Newton daraus entſpringenden Reſultate nicht läugnen, gibt aber ganz gewiſſenlos zu verſtehen: Euler ſei durch einen Wink Newtons angeregt worden; als wenn jemand auf etwas hinwinken könnte, was er auf's hartnäckigſte läugnet, ja was noch ſchlimmer iſt, von deſſen Möglichkeit er gar keine Spur hat! Unſer, in dieſem Falle ſo wie in andern geradſinnige Klügel läßt es ihm auch nicht durchgehen, ſondern macht in einer

mittlern Zeit geſchehen, wird für nichts geachtet. Newtons Verſuche und Theorien werden mit großem Bombaſt ausgekramt. Die achromatiſche Entdeckung wird ſo vorgetragen, als ſei jene Lehre dadurch nur ein wenig modificirt worden. Alles kommt wieder in's Gleiche, und der theoretiſche Schlendrian ſchleift ſich wieder ſo hin.

Da man dieſes Werk, genau betrachtet, gleichfalls mehr als Materialien denn als wirkliche Geſchichtserzählung anzuſehen hat; ſo verweiſen wir übrigens unſere Leſer gern darauf, weil wir auf manches was dort ausführlich behandelt worden, nur im Vorbeigehen hingedeutet haben.

## Paolo Friſi.

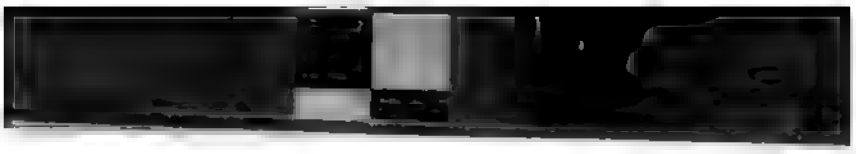
Wir erwähnen hier dieſes Mannes, ob er gleich erſt ſpäter, 1778, eine Lobſchrift auf Newton herausgegeben, um nur mit wenigem zu bemerken, daß immer noch die ältere Lehre, wie ſie Newton vorgetragen, Desaguliers ſie vertheidigt, wie ſie in die Schulen aufgenommen worden, ihre unbedingten Lobredner findet, ſelbſt in der neuern Epoche, die ihren Untergang entſchieden hätte herbeiführen müſſen, wenn die Menſchen, unter dem Druck einer beſchränkten Gewohnheit hinlebend, zu einem neuen

Eigenen Zungen und Werk erschienen von unserm-
lichen Freunden.

Durch Verlegung zu Basel verlangt, wie zu allen
Zeiten gewöhnt und gebräuchlich und für das
Buch vorgestellt ist, dann weil derselbige sich mit ge-
schichten und mit letzterem Kaufschatzungen angefangen
Zeitschrift, der Hand genommen und verlegt werden.

nimmt man leiſe Warnungen, vielleicht zu leiſe, als daß ſie hätten können gehört werden. Klügel wiederholt beſcheiden und oft, daß alle theoretiſche Enunciationen nur Gleichnißreden ſeien. Er deutet an, daß wir nur den Widerſchein und nicht das Weſen der Dinge ſehen. Er bemerkt, daß die Newtoniſche Theorie durch die achromatiſche Erfindung wohl gar aufgehoben ſein könnte.

Wenn es uns nicht ziemt, von ſeinem Hauptverdienſte, das außer unſerm Geſichtskreiſe liegt, zu ſprechen; ſo geben wir um ſo lieber ihm das Zeugniß eines vielleicht noch ſeltenern Verdienſtes, daß ein Mann wie er, von ſo viel mathematiſcher Gewandtheit, dem Wiſſenſchaft und Erfahrung in ſolcher Breite zu Gebote ſtanden, daß dieſer eine vorurtheilsfreie verſtändige Überſicht dergeſtalt walten ließ, daß ſeine wiſſenſchaftlichen Behandlungen, ſicher ohne dogmatiſch, warnend ohne ſkeptiſch zu ſein, uns mit dem Vergangenen bekannt machen, das Gegenwärtige wohl einprägen, ohne den Blick für die Zukunft zu verſchließen.





## Übergang.

Die Newtoniſche Schule mochte ſich indeſſen gebärden, wie ſie wollte. Es war nun ſo oft von vielen bedeutenden Männern, in ſo vielen Schriften, welche gleichſam jeden Tag wirkſam waren (denn die Sache wurde lebhaft betrieben), es war ausgeſprochen worden, daß Newton ſich in einem Hauptpuncte geirrt habe, und mehr als alle Worte ſprachen dieß die dioptriſchen Fernröhre auf Sternwarten und Maſt-

Was Einzelne gethan, die Natur der Farbe auf dieſe oder jene Weiſe mehr zu ergründen und zu erklären, ohne auf die Newtoniſche Lehre beſonders Rückſicht zu nehmen, iſt jetzt die Hauptaufgabe unſers fernern Vortrags. Wir nehmen mit, was wir ſonſt noch auf unſerm Wege finden, laſſen aber dazwiſchen manches Einzelne liegen, welches nicht frommt und fördert.

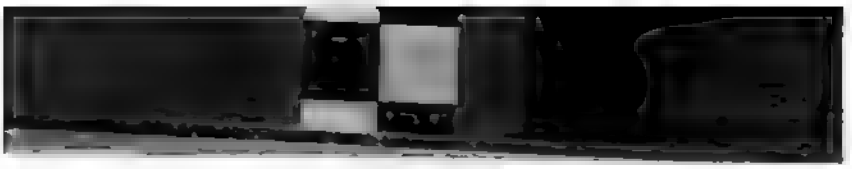
---

## C. F. G. Weſtfeld.

Die Erzeugung der Farben, eine Hypotheſe. Göttingen 1767.

Dieſer einzelne Bogen verdiente wohl, wenn man eine Anzahl kleiner, auf die Farbenlehre bezüglicher, ſich verlierender Schriften ſammlen und der Vergeſſenheit entziehen wollte, mit abgedruckt zu werden.

Des Verfaſſers Vortrag iſt zwar nicht luminos, und weil er ſich gleich in Controvers verwickelt, keineswegs erfreulich; doch iſt ſeine Überzeugung guter Art. Erſt drückt er ſie im Allgemeinen folgendermaßen aus: „Die Verſchiedenheit der Farben iſt nur eine Verſchiedenheit der Bewegung in den nervigen Faſern der Netzhaut“; dann aber tritt er der Sache näher und ſchreibt die Farbenwirkung





auf's Auge einer mehr oder minder erregten Wärme auf der Netzhaut zu.

Mit einer vergnüglichen Zufriedenheit ſehen wir dasjenige geahndet und vorbereitet, was ſpäter von Herſcheln entdeckt und zu unſerer Zeit weiter ausgeführt worden. Wir wollen ihn ſelbſt hören:

„Das Licht iſt ein ausgedehntes Feuer, das man nur in einen engen Raum zuſammendrängen darf, um ſich von der Heftigkeit ſeiner Wirkungen zu überführen. Die Netzhaut des Auges hat die natürliche Wärme des Körpers. Die Lichtſtrahlen, die auf ſie fallen, müſſen ihre natürliche Wärme vermehren,

Empfindung in der Seele entsteht, die wir gelbe Farbe nennen. Man zerlege diesen Lichtstrahl durch das Prisma in sieben Theile, wovon einer immer dichter ist als der andere, so werden diese sieben Theile, nach Verhältniß ihrer Dichtigkeit, verschiedene Ausdehnungen erzeugen, wovon wir jede mit einem eigenen Namen belegen. Schwarze Körper saugen die meisten Lichtstrahlen ein; folglich bringen sie auch die geringste Ausdehnung auf der Netzhaut hervor; violette etwas mehr, und dieß steigt bis zu den gelben und weißen Körpern, die weil sie am dichtesten sind die meisten Lichtstrahlen zurückwerfen, und dadurch die heftigste Ausdehnung auf der Netzhaut erregen."

„Man merke es wohl, was wir vorhin gesagt haben, daß die natürliche Wärme der Netzhaut vermehrt werden muß, wenn wir Farben sehen, oder überhaupt, wenn wir sehen sollen. So können wir lange in einem warmen finstern Zimmer sein, worinnen wir durch die Wärme nicht sehen. Der ganze Körper empfindet in diesem Falle, und deßwegen lassen sich die Empfindungen an einzelnen Theilen nicht unterscheiden. Wir sehen im Winter bei einer heftigen Kälte gefärbte und ungefärbte Körper, weil sie Lichtstrahlen in unser Auge werfen, und dadurch eine größere Wärme oder größere Ausdehnung erregen."

„Die Dichtigkeit der Lichtstrahlen, die die gelbe oder weiße Farbe in uns erzeugt, kann sehr verschieden sein, ohne daß sie eine andere Farbe hervor-

bringt. Das Licht, das in der Nähe gelb brennt, brennt auch noch in einer großen Entfernung ſo. Kreide ſieht in der Nähe und in der Ferne weiß aus. Ganz anders verhält es ſich mit den Farben, die von einer viel mindern Dichtigkeit der Lichtſtrahlen entſtehen: dieſe werden ſchon in einer kleinen Entfernung ſchwarz."

„Ich ſehe nicht, wie ein Newtonianer verantworten kann, daß Körper von ſchwachen Farben in der Entfernung ſchwarz zu ſein ſcheinen. Wenn ſie z. B. nur die blauen Lichttheilchen zurückwerfen, warum bleiben denn dieſe auf der entfernten Netzhaut nicht eben ſo wohl blaue Lichttheilchen als auf der nahen? Es iſt

Mit der Fortdauer der Wärme dauerte die Ausdehnung fort, und folglich die Farben, die allmählich so wie sich die Wärme verlor, in andere Farben übergingen."

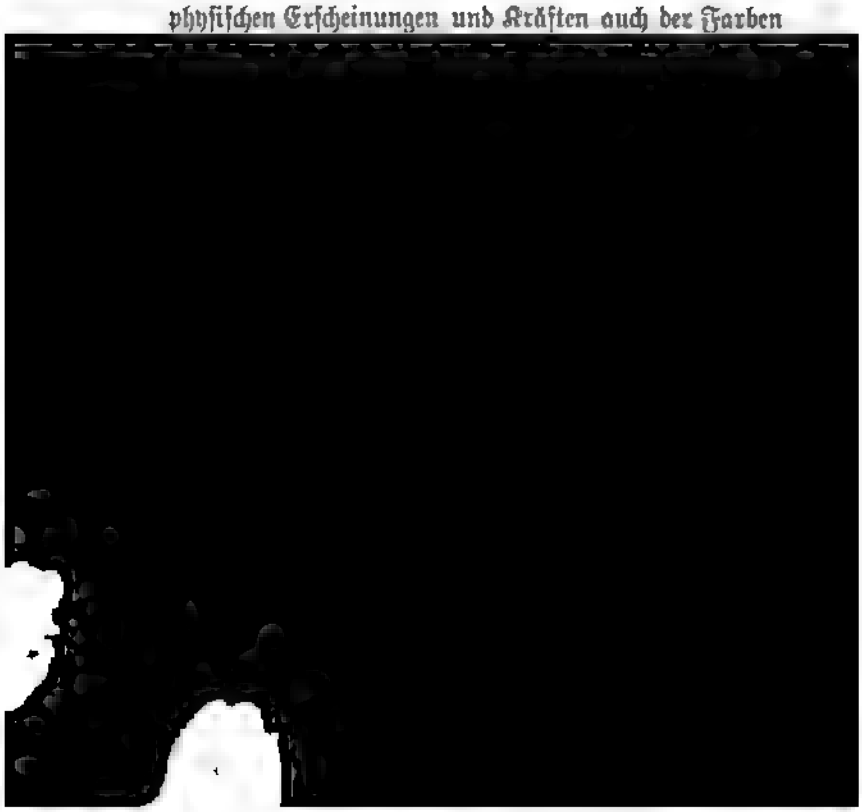
„Ich mag diese Hypothese jetzt nicht weitläuftiger ausführen, und deßwegen will ich nur noch das Wahre derselben, von dem Wahrscheinlichen abgesondert, herausetzen. Wahr ist es: „daß die Lichtstrahlen, so einfach sie auch sein mögen, Wärme und Ausdehnung auf der Netzhaut hervorbringen müssen," daß die Seele diese Ausdehnung empfinden muß. Denn man erkläre auch die Farben wie man will, so muß man mir doch allezeit zugeben, daß das, was z. B. die blaue Farbe erzeugt, nicht heftiger wirken kann, als die Wärme eines solchen blauen Lichttheilchens wirkt."

Hätte Westfeld statt des Mehr und Minder, wodurch doch immer nur eine Abstufung ausgedrückt wird, von der man nicht weiß wo sie anfangen und wo sie aufhören soll, seine Meinung als Gegensatz ausgesprochen, und die Farbenwirkungen als erwärmend und erkältend angenommen, so daß die von der einen Seite die natürliche Wärme der Retina erhöhen, die von der andern sie vermindern; so wäre nach ihm diese Ansicht nicht viel mehr zu erweitern gewesen. Sie gehört in das Capitel von der Wirkung farbiger Beleuchtung, wo wir theils das Nöthige schon angegeben haben, theils werden wir das allenfalls Erforderliche künftig suppliren.

## Guyot.

Nouvelles Récréations physiques et mathématiques, à Paris, 1769—70. 4 Bände in 8.

Man kann nicht oft genug wiederholen, daß eine Theorie ſich nicht beſſer bewährt, als wenn ſie dem Praktiker ſein Urtheil erleichtert und ſeine Anwendungen fördert. Bei der Newtoniſchen iſt gerade das Gegentheil; ſie ſteht jedem im Wege, der mit Farben irgend etwas beginnen will; und dieß iſt auch hier der Fall, bei einem Manne, der ſich unter andern phyſiſchen Erſcheinungen und Kräften auch der Farben



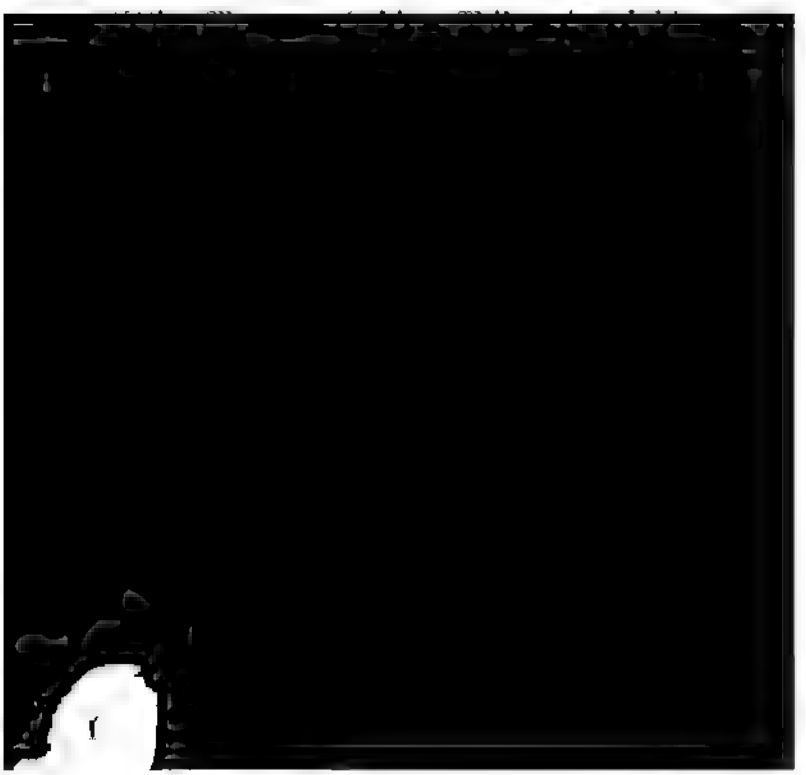
Sich dieſer Rahmen zu bedienen, verfertigt er ein Käſtchen worein ſie paſſen, wovon die eine Seite ganz offen und nach der Sonne gerichtet iſt, die andere aber mit einer hinreichenden Öffnung verſehen, daß man die gefärbten Flächen überſchauen könne.

Bei dieſen Operationen, die ſo einfach ſind, und eben weil ſie ſo einfach ſind, ſteht ihm die Newtoniſche Theorie im Wege, worüber er ſich, zwar mit vorhergeſchickten Proteſtationen, daß er dem ſcharfſinnigen und curioſen Syſtem keinesweges zu widerſprechen wage, folgendermaßen äußert:

„Die Wirkung, welche von dieſen gefärbten durchſcheinenden Papieren hervorgebracht wird, ſcheint nicht mit dem gegenwärtigen Syſtem von der Bildung der Farben übereinzuſtimmen. Denn das Papier worauf man z. B. die blaue Farbe angebracht hat, wirft die blauen Strahlen zurück, wenn man es durch die große Öffnung des Kaſtens betrachtet, indeß die andere geſchloſſen iſt. Schaut man aber durch die kleinere, indeß die größere gegen die Sonne gewendet iſt, ſo erblickt man durch das Papier hindurch eben dieſelben blauen Strahlen. Dieſes aber wäre, dem Syſtem nach, ein Widerſpruch, weil ja daſſelbe Papier dieſelben Strahlen zurückwirft und durchläßt. Man kann auch nicht ſagen, das Papier werfe nur einen Theil zurück und laſſe den andern durchgehen: denn bei dieſer Vorausſetzung müßte das Papier, indem es nur einen Theil der blauen Strahlen durchließe, die

Kraft haben alle übrigen zu verſchlingen, da man doch, wenn man den gelben Rahmen hinter den blauen ſtellt, nichts ſieht als grüne Strahlen, welche vielmehr der blaue Rahmen verſchlingen ſollte. Ja man dürfte gar keine Farbe ſehen: denn die einzigen blauen Strahlen, welche durch den blauen Rahmen durchzugehen im Stande ſind, müßten ja durch den zweiten Rahmen verſchluckt werden, der nur die gelben durchläßt. Dieſelbe Betrachtung kann man bei allen übrigen Farben machen, welche durch die verſchiedenen Stellungen dieſer farbigen Rahmen hervorgebracht werden."

Und ſo hat auch dieſer verſtändige, im Kleinen



wolle, man drei Theile Blau gegen zwei Theile Gelb nehmen müſſe. So ſei auch das hohe Roth ſtärker als das Blaue, und man müſſe fünf Theile Blau gegen vier Theile Roth nehmen, wenn das Gemiſch gerade in die Mitte von beiden fallen ſolle.

---

## Marat.

Découvertes sur le Feu, l'électricité et la lumière, à Paris 1779. 8vo.

Découvertes sur la Lumière, à Londres et à Paris 1780. 8vo.

Notions élémentaires d'Optique, à Paris 1784. 8vo.

Ohne uns auf die große Anzahl Verſuche einzulaſſen, worauf Marat ſeine Überzeugungen gründet, kann es hier bloß unſere Abſicht ſein, den Gang den er genommen anzudeuten.

Die erſte Schrift liefert umſtändliche Unterſuchungen über das was er feuriges Fluidum, fluide igné, nennt. Er bringt nämlich brennende, glühende, erhitzte Körper in das Sonnenlicht, und beobachtet den Schatten ihrer Ausflüſſe und was ſonſt bei dieſer Gelegenheit ſichtbar wird.

Da er ſich nun das Vorgehende noch deutlicher machen will, ſo bedient er ſich in einer dunklen Kammer des Objectivs von einem Sonnenmikroſkop,

und bemerkt dadurch genauer die Schatten der Körper, der Dünſte, die verſchiedenen Bewegungen und Abſtufungen.

Den Übergang zu dem was uns eigentlich intereſſirt, werden wir hier gleich gewahr, und da er auch erkaltende, ja kalte Körper auf dieſe Weiſe beobachtet; ſo findet er, daß auch etwas Eignes um ſie vorgeht. Er bemerkt Schatten und Lichtſtreifen, hellere und dunklere Linien, welche das Schattenbild des Körpers begleiten.

War die feurige Flüſſigkeit bei jenen erſten Verſuchen aus dem Körper herausdringend ſichtbar geworden; ſo wird ihm nunmehr eine Eigenſchaft des

die Eigenſchaft eines Fluidums. Er verharrt auf dem alten Begriff der Decompoſition des Lichtes in farbige Lichttheile; aber dieſe ſind ihm weder fünf, noch ſieben, noch unzählige, ſondern nur zwei, höchſtens drei.

Da er nun bei dieſen Verſuchen, welche wir die paroptiſchen nannten, auch wie bei jenen, die feurige Flüſſigkeit betreffenden, das Objectivglas eines Sonnenmikroſkops anwendet; ſo verbinden ſich ihm die dioptriſchen Erfahrungen der zweiten Claſſe, die Refractionsfälle, ſogleich mit den paroptiſchen, deren Verwandtſchaft freilich nicht abzuläugnen iſt, und er widerſpricht alſo von dieſer Seite der Newtoniſchen Lehre, indem er ohngefähr diejenigen Verſuche aufführt, die auch wir und andere vorgelegt haben. Er ſpricht entſchieden aus, daß die Farbenerſcheinung nur an den Rändern entſpringe, daß ſie nur in einem einfachen Gegenſatz entſtehe, daß man das Licht hin und wieder brechen könne ſoviel man wolle, ohne daß eine Farbenerſcheinung ſtatt finde. Und wenn er auch zugeſteht, daß das Licht decomponirt werde, ſo behauptet er ſteif und feſt: es werde nur auf dem paroptiſchen Wege durch die ſogenannte Beugung decomponirt, und die Refraction wirke weiter nichts dabei, als daß ſie die Erſcheinung eminent mache.

Er operirt nunmehr mit Verſuchen und Argumenten gegen die diverſe Refrangibilität, um ſeiner diverſen Inflexibilität das erwünſchte Anſehen zu

verſchaffen; ſodann fügt er noch einiges über die gefärbten Schatten hinzu, welches gleichfalls ſeine Aufmerkſamkeit und Sagacität verräth, und verſpricht, dieſe und verwandte Materien weiter durchzuarbeiten.

Wer unſerm Entwurf der Farbenlehre und dem hiſtoriſchen Faden unſerer Bemühung gefolgt iſt, wird ſelbſt überſehen, in welchem Verhältniß gegen dieſen Forſcher wir uns befinden. Paroptiſche Farben ſind, nach unſerer eigenen Überzeugung, ganz nahe mit den bei der Refraction erſcheinenden verwandt (E. 415). Ob man jedoch, wie wir glaubten, dieſe Phänomene allein aus dem Doppelſchatten herleiten könne, oder ob man zu geheimnißvolleren Wirkungen

tonianern bei ihrem Verfahren die subjectiven Versuche gleichfalls im Wege sind.

Wie wenig Gunst die Maratischen Bemühungen bei den Naturforschern, besonders bei der Akademie, fanden, läßt sich denken, da er die hergebrachte Lehre, ob er gleich ihr letztes Resultat, die Decomposition des Lichtes, zugab, auf dem Wege den sie dahin genommen, so entschieden angriff. Das Gutachten der Commissarien ist als ein Muster anzusehen, wie grimassirend ein böser Wille sich gebärdet, um etwas das sich nicht ganz verneinen läßt, wenigstens zu beseitigen.

Was uns betrifft, so halten wir dafür, daß Marat mit viel Scharfsinn und Beobachtungsgabe die Lehre der Farben, welche bei der Refraction und sogenannten Inflexion entstehen, auf einen sehr zarten Punct geführt habe, der noch fernerer Untersuchung werth ist, und von dessen Aufklärung wir einen wahren Zuwachs der Farbenlehre zu hoffen haben.

Schließlich bemerken wir noch, daß die beiden letztern oben benannten Schriften, welche uns eigentlich interessiren, gewissermaßen gleichlautend sind, indem die zweite nur als eine Redaction und Epitome der ersten angesehen werden kann, welche von Christ. Ehrenfried Weigel in's Deutsche übersetzt, und mit Anmerkungen begleitet, Leipzig 1733, herausgekommen ist.

## H. F. T.

Observations sur les ombres colorées, à Paris 1782.

Dieſer, übrigens ſo viel wir wiſſen unbekannt gebliebene, Verfaſſer macht eine eigene und artige Erſcheinung in der Geſchichte der Wiſſenſchaft. Ohne mit der Naturlehre überhaupt, oder auch nur mit dieſem beſondern Capitel des Lichts und der Farben bekannt zu ſein, fallen ihm die farbigen Schatten auf, die er denn, da er ſie einmal bemerkt hat, überall gewahr wird. Mit ruhigem und geduldigen An-

Bei der Seltenheit des Buches halten wir es für wohlgethan, einen kurzen Auszug davon, nach den Rubriken der Capitel, zu geben.

Einleitung. Hiſtoriſche Nachricht, was Leonardo da Vinci, Buffon, Millot und Nollet über die farbigen Schatten hinterlaſſen.

Erſter Theil. Was nöthig ſei um farbige Schatten hervorzubringen. Nämlich zwei Lichter, oder Licht von zwei Seiten; ſodann eine entſchiedene Proportion der beiderſeitigen Helligkeit.

Zweiter Theil. Von den verſchiedenen Mitteln farbige Schatten hervorzubringen, und von der Verſchiedenheit ihrer Farben.

I. Von farbigen Schatten, welche durch das directe Licht der Sonne hervorgebracht werden. Hier werden ſowohl die Schatten bei Untergang der Sonne, als bei gemäßigtem Licht den Tag über, beobachtet.

II. Farbige Schatten, durch den Widerſchein des Sonnenlichtes hervorgebracht. Hier werden Spiegel, Mauern und andere Licht zurückwerfende Gegenſtände mit in die Erfahrung gezogen.

III. Farbige Schatten, durch das Licht der Atmoſphäre hervorgebracht, und erleuchtet durch die Sonne. Es werden dieſe ſeltener geſehen, weil das Sonnenlicht ſehr ſchwach werden muß, um den von der Atmoſphäre hervorgebrachten Schatten nicht völlig aufzuheben. Sie kommen daher gewöhnlich nur dann vor, wenn die Sonne ſchon zum Theil unter den Horizont geſunken iſt.

IV. Farbige Schatten, durch das Licht der Atmoſphäre allein hervorgebracht. Es muß, wo nicht von zwei Seiten, doch wenigſtens über's Kreuz fallen. Dieſe Verſuche ſind eigentlich nur in Zimmern anzuſtellen.

V. Farbige Schatten, hervorgebracht durch künſtliche Lichter. Hier bedient ſich der Verfaſſer zweier oder mehrerer Kerzen, die er ſodann mit dem Kaminfeuer in Verhältniß bringt.

VI. Farbige Schatten, hervorgebracht durch das atmoſphäriſche Licht und ein künſtliches. Dieſes ſind die bekannteſten Verſuche mit der Kerze und dem Tageslicht, unter den mannichfaltigſten empiriſchen

seine farbigen Schatten nicht mit der Refraction verbinden. Er muß sie in der Reflexion suchen, weiß aber doch nicht recht wie er sich gebärden soll.

Er kommt auf Gauthier's System, welches ihn mehr zu begünstigen scheint, weil hier die Farben aus Licht und Schatten zusammengesetzt werden. Er gibt auch einen ziemlich umständlichen Auszug; aber auch diese Lehre will ihm so wenig als die Newtonisch genügen, die farbigen Schatten zu erklären.

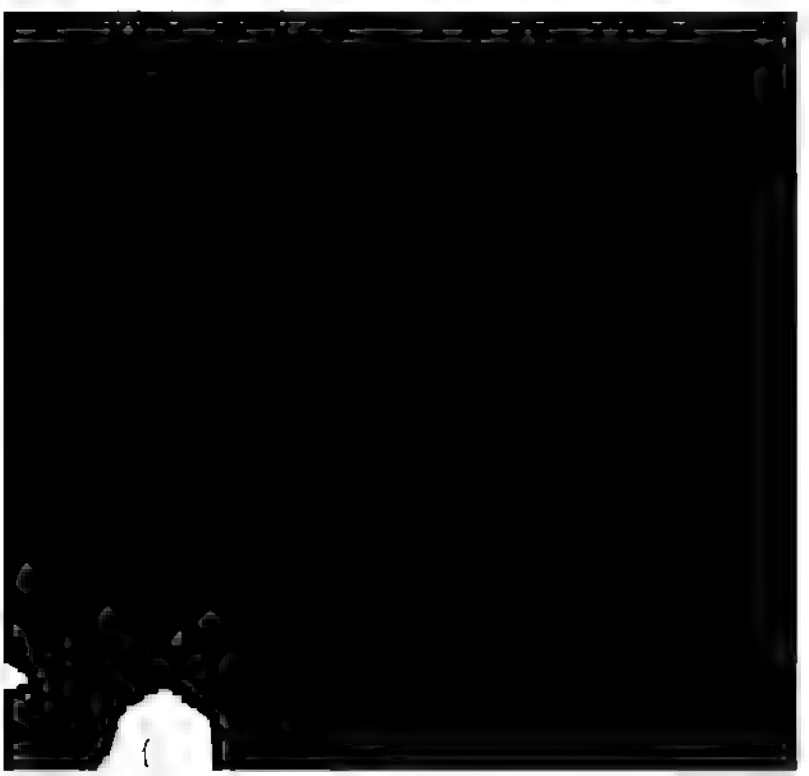
II. Von verschiedenen Arten der farbigen Schatten. Er bemerkt, daß diese Erscheinungen sich nicht gleich sind, indem man den einen eine gewisse Wirklichkeit, den andern nur eine gewisse Apparenz zuschreiben könne. Allein er kann sich doch, weil ihm das Wort des Räthsels fehlt, aus der Sache nicht finden. Daß die rothen Schatten von der untergehenden Sonne und den sie begleitenden Wolken herkommen, ist auffallend; aber warum verwandelt sich der entgegengesetzte Schatten, bei dieser Gelegenheit, aus dem Blauen in's Grüne? Daß diese Farben, wenn die Schatten auf einen wirklich gefärbten Grund geworfen werden, sich nach demselben modificiren und mischen, zeigt er umständlich.

III. Über die Farbe der Luft. Enthält die confusen und dunkeln Meinungen der Naturforscher über ein so leicht zu erklärendes Phänomen (E. 151).

IV. Bemerkungen über die Hervorbringung der farbigen Schatten. Die Bedenklichkeiten und Schwierig-

keiten, auf dieſem Wege die farbigen Schatten zu erklären, vermehren ſich nur. Der Verfaſſer nähert ſich jedoch dem Rechten, indem er folgert: Die Farben dieſer Schatten ſei man ſowohl dem Lichte ſchuldig welches den Schatten verurſacht, als demjenigen das ihn erleuchtet.

Der Verfaſſer beobachtet ſo genau und wendet die Sache ſo oft hin und wieder, daß er immer ſogleich auf Widerſprüche ſtößt, ſobald er einmal etwas feſtgeſetzt hat. Er ſieht wohl, daß das früher von ihm aufgeſtellte Erforderniß einer gewiſſen Proportion der Lichter gegen einander nicht hinreicht; er ſucht es nun in gewiſſen Eigenſchaften der leuchtenden Körper,



Farbige Schatten entſpringen:

1. durch das ſtärkere oder ſchwächere Licht, das die Schatten empfangen.

2. durch die größere oder geringere Klarheit des Lichts, welches die Schatten hervorbringt.

3. durch die größere oder kleinere Entfernung der Lichter von den Schatten.

4. von der größern oder geringern Entfernung der ſchattenwerfenden Körper von dem Grunde, der ſie empfängt.

5. von der größern oder geringern Incidenz, ſowohl der Schatten als des Lichtes, das ſie erleuchtet, gegen den Grund, der ſie aufnimmt.

6. Man könnte noch ſagen von der Farbe des Grundes, welcher die Schatten aufnimmt.

Auf dieſe Weiſe beſchließt der Verfaſſer ſeine Arbeit, die ich um ſo beſſer beurtheilen kann, als ich, ohne ſeine Bemühungen zu kennen, früher auf demſelbigen Wege geweſen; aus welcher Zeit ich noch eine kleine in dieſem Sinne geſchriebene Abhandlung beſitze.

An Gewiſſenhaftigkeit und Genauigkeit fehlt es dieſem ruhig theilnehmenden Beobachter nicht. Die geringſten Umſtände zeigt er an: das Jahr, die Jahreszeit, den Tag, die Stunde; die Höhen der himmliſchen, die Stellung der künſtlichen Lichter; die größere oder geringere Klarheit der Atmoſphäre; Entfernung und alle Arten von Bezug: aber gerade die Haupt-

ſache bleibt ihm verborgen, daß das eine Licht den weißen Grund, worauf es fällt und den Schatten projicirt, einigermaßen färben müſſe. So entgeht ihm, daß die ſinkende Sonne das Papier gelb und ſodann roth färbt, wodurch im erſten Fall der blaue, ſodann der grüne Schatten entſteht. Ihm entgeht, daß bei einem von Mauern zurückſtrahlenden Lichte leicht ein gelblicher Schein auf einen weißen Grund geworfen und daſelbſt ein violetter Schatten erzeugt wird; daß die dem Tageslicht entgegengeſetzte Kerze dem Papier gleichfalls einen gelblich rothen Schein mittheilt, wodurch der blaue Schatten gefordert wird. Er überſieht, daß wenn er ein atmoſphäriſches Licht

Daß indeſſen ſchwach wirkende Lichter ſelbſt ſchon als farbig und färbend anzuſehen, darauf haben wir auch ſchon hingedeutet (E. 81 ff.). Daß ſich alſo, in einem gewiſſen Sinne, die mehr oder mindere Intenſität des Lichts an die Erſcheinung der farbigen Schatten anſchließe, wollen wir nicht in Abrede ſein; nur wirkt ſie nicht als eine ſolche, ſondern als eine gefärbte und färbende. Wie man denn überhaupt das Schattenhafte und Schattenverwandte der Farbe, unter welchen Bedingungen ſie auch erſcheinen mag, hier recht zu beherzigen abermals aufgefordert wird.

## Diego de Carvalho e Sampayo.

Tratado das Cores. Malta, 1787.

Dissertação sobre as cores primitivas. 1788.

Dieſem iſt beigefügt:

Breve Tratado sobre a composição artificial das cores.

Elementos de agricultura. Madrid, 1790. 1791.

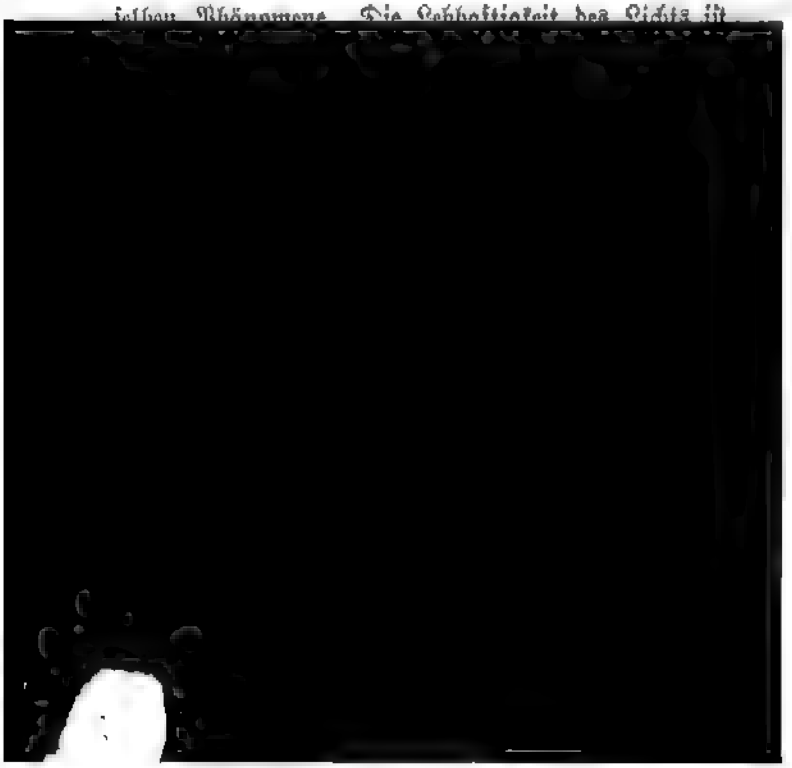
Memoria sobre a formação natural das Cores. Madrid, 1791.

Der Verfaſſer, ein Maltheſer-Ritter, wird zufälliger Weiſe auf die Betrachtung farbiger Schatten geleitet. Nach wenigen Beobachtungen eilt er gleich zu einer Art Theorie, und ſucht ſich von derſelben

durch mehrere Verſuche zu überzeugen. Seine Erfahrungen und Geſinnungen finden ſich in den vier erſten oben benannten Schriften aufgezeichnet und in der letzten epitomirt. Wir ziehen ſie noch mehr in's Enge zuſammen, um unſern Leſern einen Begriff von dieſen zwar redlichen, doch ſeltſamen und unzulänglichen Bemühungen zu geben.

## Theoretiſche Grundſätze.

„Die Farben manifeſtiren und formiren ſich durch's Licht. Das Licht, welches von leuchtenden Körpern ausfließt, oder das von dunklen Körpern zurückſtrahlt, enthält die nämlichen Farben und producirt eben die-

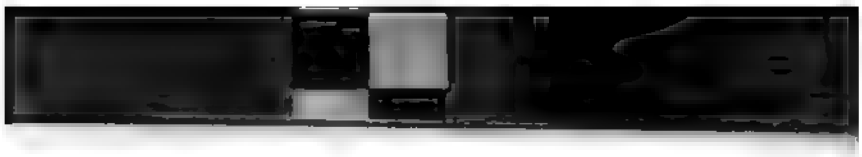


Zufall im December 1788, zu Lamego. Ich kam in ein Zimmer und ſah an der Wand grüne und rothe Reflexe. Als ich das Licht ſuchte, welches dieſelben hervorbrachte, fand ich daß es von der Sonne kam, die durch das Fenſter drang und auf die entgegengeſetzte Wand und das grüne Tuch fiel, mit welchem ein Tiſch bedeckt war. Dazwiſchen ſtand ein Stuhl, mit deſſen Schatten die farbigen Reflexe von Roth und Grün zuſammentrafen."

„Ich zog den Stuhl weg, daß kein Körper dazwiſchen ſtehen möchte, und ſogleich verſchwanden die Farben. Ich ſtellte mein ſpaniſches Rohr, das ich in der Hand hatte, dazwiſchen, und ſogleich bildeten ſich dieſelben Farben, und ich bemerkte, daß die rothe Farbe mit der Zurückſtrahlung des grünen Tuchs correſpondirte, und die grüne mit dem Theile der Wand, auf welchen die Sonne fiel."

„Ich nahm das Tuch vom Tiſche, ſo daß die Sonne bloß auf die Wand fiel, und auch da verſchwanden die Farben, und aus den dazwiſchen liegenden Körpern reſultirte nur ein dunkler Schatten. Ich machte daß die Sonne bloß auf das Tuch fiel, ohne auf die Wand zu fallen, und ebenfalls verſchwanden die Farben, und aus den zwiſchenliegenden Körpern reſultirte der dunkle Schatten, den das von der Wand reflectirende Licht hervorbrachte."

„Indem ich dieſe Experimente anſtellte, beobachtete ich daß die Farben lebhafter erſchienen, wenn das





Zimmer dunkel und die Reflexe ſtärker waren als das natürliche Licht; und daß ſie ſogar endlich verſchwanden, wenn das natürliche Licht, welches man durch Fenſter oder Thüre eingehen ließ, die Reflexe an Stärke übertraf.“

„Bei der Wiederholung der Verſuche ſtellte ich mich ſo, daß ein Theil der Sonne auf die weiße Wand fiel und ein anderer auf einen Theil meiner ſcharlachrothen Maltheſer-Uniform, und indem ich die Reflexe der Wand beobachtete, ſah ich ſie nochmals roth und grün, ſo daß die grüne Farbe mit dem rothen Reflex, und die rothe mit dem Lichte an der Wand correſpondirte.“

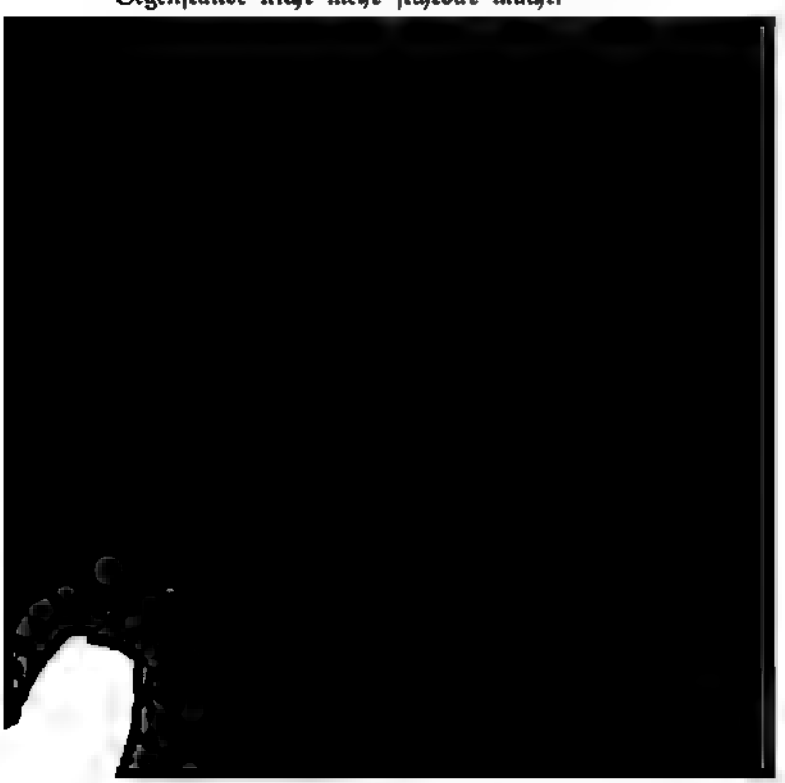
eine farbige, heterogene, dunkle Materie ſchwimmt beſtändig in dieſer Flüſſigkeit.“

„Wenn nicht in dem Lichte eine achromatiſche Flüſſigkeit exiſtirte, ſo würde die Intenſität der Farben des Lichts in jeder ſeiner Arten immer dieſelbe ſein; z. B. das Rothe würde immer dieſelbe Stärke behalten, ohne ſich zum Hellern diluiren, oder zum Dunklern concentriren zu können. Nun aber zeigt die Erfahrung, daß die Farben des Lichts ſich concentriren und diluiren, ohne ihre Natur zu verändern; alſo folgt, daß in demſelben Lichte eine achromatiſche Materie exiſtiren muß, die dergleichen Modificationen hervorzubringen vermögend iſt.“

„So muß auch die farbige Materie des Lichts nicht homogen ſein: denn wäre ſie bloß von Einer Natur, z. B. roth; ſo würde man in allen Körpern nichts mehr ſehen als dieſe Farbe, hell oder dunkel, nach dem Grade der Intenſität oder der Verdünnung des Lichts. Nun aber ſieht man in den Körpern eine erſtaunliche Mannichfaltigkeit verſchiedener Farben, nicht nur der Intenſität ſondern auch der Qualität nach; folglich iſt die farbige Materie, welche in der achromatiſchen Flüſſigkeit ſchwimmt, nicht homogen, ſondern von verſchiedenen Beſchaffenheiten.“

„Durch eine Reihe neuer und entſchiedener Experimente, die von mir über das Licht gemacht worden, iſt es hinlänglich bewieſen, daß es eine farbige Materie von zweierlei Art gebe: eine die vermögend

iſt, in uns ein Gefühl der rothen Farbe zu erwecken, und eine andere, die ein Gefühl der grünen Farbe hervorbringen kann. Alle die andern Farben die man im Lichte ſieht, ſind aus dieſen beiden zuſammengeſetzt, und ſind anzuſehen als bloße Reſultate ihrer wechſelſeitigen Verbindung mit der achromatiſchen Materie zu einem Zuſtand von größerer oder kleinerer Dichtigkeit. Denn das Licht hat eine Kraft ſich zu concentriren, daß es einen Glanz und eine unerträgliche Stärke für das Geſichtsorgan erhält; und zugleich die Fähigkeit, ſich ſo ſehr zu verdünnen, daß es demſelben Organ nicht mehr merklich iſt, und die Gegenſtände nicht mehr ſichtbar macht."



gefärbten Lichter hereinbringen kann. Dazwiſchen ſtellt er irgend einen Körper, um einen einfachen oder Doppelſchatten hervorzubringen. Da er ſeine ſeidenen Überzüge Objective nennt; ſo wollen wir der Kürze wegen dieſen Ausdruck beibehalten.

Ein weißes Objectiv gibt farbloſes Licht und ſchwarzen Schatten.

Zwei weiße Objective geben farbloſes Licht und farbloſe Halbſchatten.

Ein rothes und ein weißes Objectiv geben ein helles Licht und rothen Schein, den er Reflex nennt, ſodann rothe und grüne Halbſchatten.

Ein grünes und ein weißes Objectiv geben ein ſchwaches grünes Licht und ſodann grüne und rothe Halbſchatten.

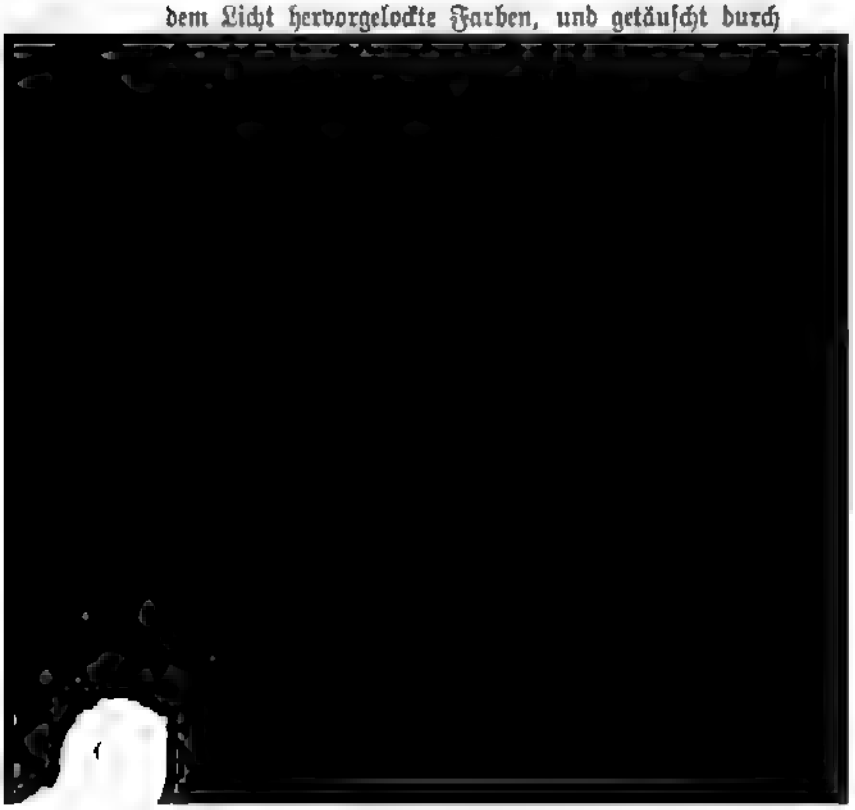
Ein rothes und ein grünes Objectiv geben ein verdunkeltes Licht, ohne einige Farbe, ſodann rothe und grüne Halbſchatten.

Soweit iſt alles in der Ordnung. Nun verbindet er aber mit dem rothen und grünen Objectiv noch ein weißes, und will dadurch auf mancherlei Art Blau, Gelb, ſo wie Orange und Violett erhalten haben.

Nun fährt er fort ein Objectiv von Orangefarbe und ein weißes zuſammen zu ſtellen. Er erhält ein ſchwaches Orange-Licht, ſodann orange und blaue Schatten. Ein weißes und blaues Objectiv geben ihm ein ſchwachblaues Licht und blaue und gelbe

Schatten. (Soll wohl rothgelbe heißen.) Ein gelbes und weißes Objectiv geben ihm ein hellgelbes Licht und gelbe und violette Schatten. Ein violettes und weißes Objectiv zuſammen geben ihm nunmehr violette und grünliche Schatten.

Dieſes Violett that hier, wie man ſieht, die Wirkung vom reinen Roth; der Verfaſſer glaubt aber hier wieder an dem Anfange zu ſein, wo er ausgegangen iſt. Anſtatt jedoch die richtigen Erfahrungen, die ihm die Natur von dem Gegenſatz der Farben darbot, zu beachten und weiter zu verfolgen, hielt er die geforderten Scheinfarben für reale, wirklich aus dem Licht hervorgelockte Farben, und getäuſcht durch



Das letzte der oben benannten Werke, ſehr ſchön auf 32 Seiten in klein Quart gedruckt, verdiente wohl ganz überſetzt, und mit der ihm beigefügten Kupfertafel begleitet zu werden, indem nur zweihundert Exemplare davon exiſtiren, und alle aufrichtigen Verſuche zu dem Wahren zu gelangen, ſchätzbar und ſelbſt die Mißgriffe belehrend ſind.

---

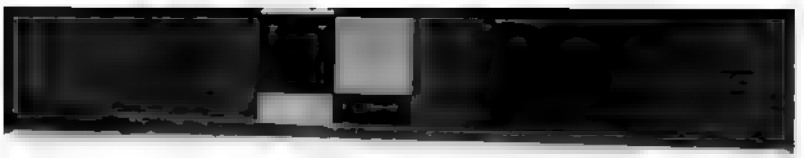
## Robert Waring Darwin.

On the Ocular Spectra of Light and Colours. Abgedruckt in den Philoſophiſchen Transactionen, Volum. 76. pag. 313, datirt vom November 1785. Nochmals abgedruckt in Erasmus Darwins Zoonomie.

Dieſer Aufſatz von den Augengeſpenſtern iſt ohne Zweifel der ausführlichſte unter allen die erſchienen ſind, ob ihm gleich die oben angezeigte Schrift des Pater Scherffer an die Seite geſtellt werden dürfte. Nach der Inhaltsanzeige folgt eine kurze Einleitung, welche eine Eintheilung dieſer Geſpenſter und einige Literarnotizen enthält. Die Überſchriften und Summarien ſeiner Capitel ſind folgende:

1. Thätigkeit der Netzhaut bei'm Sehen.

2. Von Geſpenſtern aus Mangel von Empfindlichkeit.





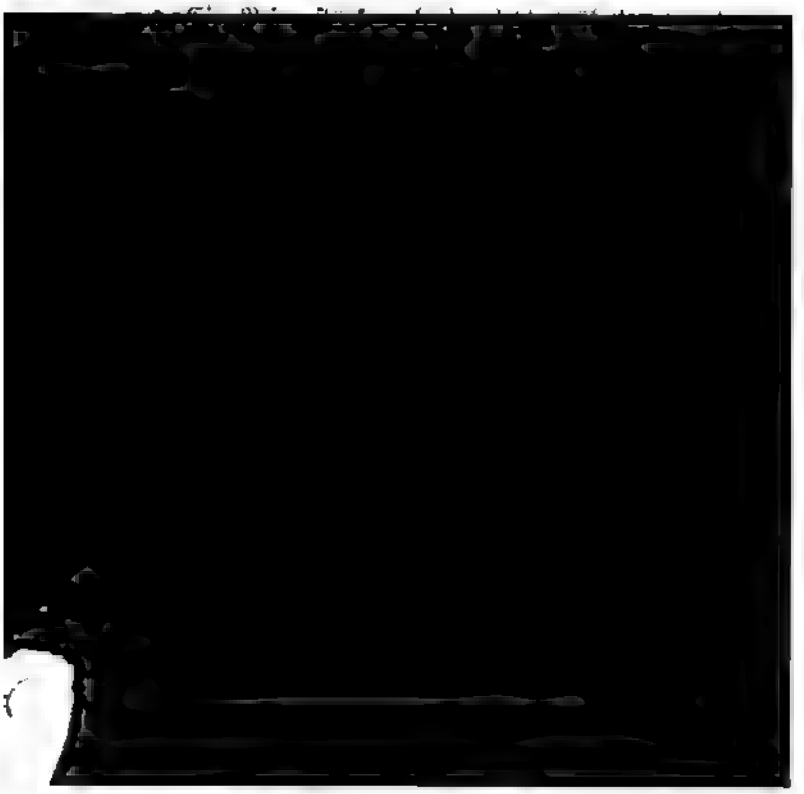
Die Retina wird nicht ſo leicht durch geringere Reizung in Thätigkeit geſetzt, wenn ſie kurz vorher eine ſtärkere erlitten.

3. Von Geſpenſtern aus Übermaß von Empfindlichkeit.

Die Retina wird leichter zur Thätigkeit erregt durch einen größern Reiz, wenn ſie kurz vorher einen geringern erfahren.

4. Von directen Augengeſpenſtern.

Eine Reizung über das natürliche Maß erregt die Retina zu einer krampfhaften Thätigkeit, welche in wenig Secunden aufhört.



9. Ein Reiz, größer als der vorhergehende, bringt eine temporäre Paralyse in dem Gesichtsorgan hervor.

10. Vermischte Bemerkungen. Hier bringt der Verfasser solche Beobachtungen an, welche aus einem ganz natürlichen Grunde zu den vorhergehenden nicht passen.

a) Von directen und umgekehrten Gespenstern die zu gleicher Zeit existiren. Von wechselseitigen directen Gespenstern. Von einer Verbindung directer und umgekehrter Gespenster. Von einem gespensterhaften Hofe. Regeln die Farben der Gespenster voraus zu sagen.

b) Veränderlichkeit und Lebhaftigkeit der Gespenster, durch fremdes Licht bewirkt.

c) Veränderlichkeit der Gespenster in Absicht auf Zahl, Gestalt und Nachlassen.

d) Veränderlichkeit der Gespenster in Absicht auf Glanz. Die Sichtbarkeit der Circulation des Blutes im Auge.

e) Veränderlichkeit der Gespenster in Absicht auf Deutlichkeit und Größe, mit einer neuen Art die Gegenstände zu vergrößern.

f) Schluß.

---

Jedem der diese Summarien und Rubriken mit einiger Aufmerksamkeit betrachtet, wird in die Augen fallen, was an dem Vortrag des Verfassers zu tadeln sei. Waring Darwin, wie sein Bluts- oder Namensvetter, Erasmus Darwin, begehen, bei allem Verdienst einer heitern und sorgfältigen Beobachtung,

den Fehler, daß ſie als Ärzte alle Erſcheinungen mehr pathologiſch als phyſiologiſch nehmen. Waring erkennt in ſeinem erſten Artikel, daß wohl alles Sehen von der Thätigkeit der Netzhaut abhängen möchte, und nimmt nun nicht etwa den naturgemäßen Weg, die Geſetze wornach ein ſolches geſundes Organ wirkt und gegenwirkt, auszumitteln und zu bezeichnen; ſondern er führt ſie unter der künſtlichen ärztlichen Form auf, wie ſie ſich gegen ſchwächere und ſtärkere Reize verhalten; welches in dieſem Falle von geringer Bedeutung, ja in der Erfahrung, wie man aus ſeinen Rubriken wohl ſehen kann, gar nicht zu beſtimmen iſt.

Wir haben den Gehalt dieſer Abhandlung, ſo wie

Wir haben bei Recenſion des Darwiniſchen Aufſatzes den Ausdruck Augengeſpenſt mit Fleiß gewählt und beibehalten, theils weil man dasjenige was erſcheint ohne Körperlichkeit zu haben, dem gewöhnlichen Sprachgebrauche nach, ein Geſpenſt nennt, theils weil dieſes Wort, durch Bezeichnung der prismatiſchen Erſcheinung, das Bürgerrecht in der Farbenlehre ſich hergebracht und erworben. Das Wort Augentäuſchungen, welches der ſonſt ſo verdienſtvolle Überſetzer der Darwiniſchen Zoonomie dafür gebraucht hat, wünſchten wir ein für allemal verbannt. Das Auge täuſcht ſich nicht; es handelt geſetzlich und macht dadurch dasjenige zur Realität, was man zwar dem Worte aber nicht dem Weſen nach ein Geſpenſt zu nennen berechtigt iſt.

Wir fügen die obengemeldeten literariſchen Notizen hinzu, die wir theils dem Verfaſſer, theils dem Überſetzer ſchuldig ſind.

Doctor Jurin in Smiths Optik, zu Ende. Aepinus in den Petersburger neuen Commentarien Vol. X. Beguelin in den Berliner Memoiren Vol. II. 1771. D'Arcy, Geſchichte der Akademie der Wiſſenſchaften 1765. De la Hire, Buffon, Memoiren der franz. Akademie 1743. Chriſt. Ernſt Wünſch, Visus phaenomena quaedam. Lips. 1776. 4. Joh. Eichel, Experimenta circa sensum videndi, in Collectaneis societatis medicae Havniensis. Vol. I. 1774. 8.

## Anton Raphael Mengs.

Lezioni pratiche di pittura, in ſeinen Werken, herausgekommen zu Parma 1780 in Quart.

Den Grund der Harmonie, welche wir bei einem Gemählde empfinden, ſetzte Mengs in das Helldunkel, ſo wie er denn auch dem allgemeinen Ton die vorzüglichſte Wirkung zuſchrieb. Die Farben waren ihm dagegen nur einzelne Töne, womit man die Oberflächen der Körper ſpecificirte, welche ſich dem Helldunkel und dem allgemeinen Ton ſubordiniren ſollten,

wenn man ja eine davon, und zwar rein anwenden wollte, so suche man die Art und Weise eine andere aus zweien gemischt, an die Seite zu setzen: z. E. das reine Gelb begleite man mit Violett, weil dieses aus Roth und Blau besteht. Hat man ein reines Roth angewendet, so füge man aus derselben Ursache das Grüne hinzu, das ein Gemisch von Blau und Gelb ist. Besonders ist die Vereinigung des Gelben und Rothen, wodurch die dritte Mischung entsteht, schwer mit Vortheil anzuwenden, weil diese Farbe zu lebhaft ist, deßwegen man das Blau zu seiner Begleitung hinzufügen muß."

Man sehe was wir hierüber im naturgemäßen Zusammenhange am gehörigen Orte vorgetragen haben (E. 803 ff.).

## Jeremias Friedrich Gülich.

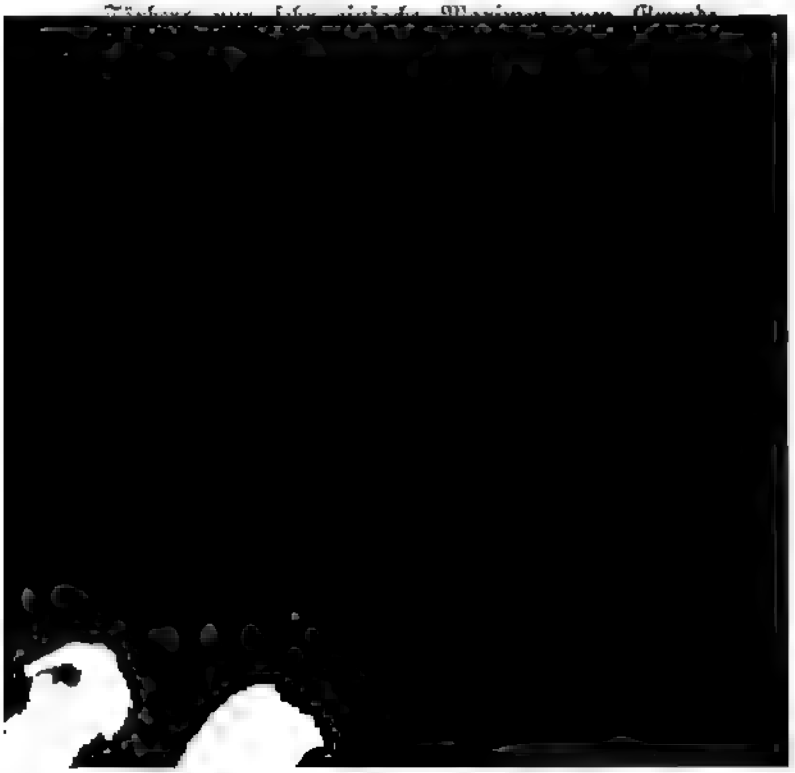
Vollständiges Färbe- und Bleichbuch ꝛc. ꝛc. Sechs Bände. Ulm, 1779 bis 1793.

Dieser Mann, welcher zu Sindelfingen bei Stuttgart ansässig und zuletzt im Badenischen angestellt war, dessen Lebensgang wohl mehr verdiente bekannt zu sein, war in seinem Handwerk, in seiner Halbkunst, wie man es nennen will, so viel wir ihn beurtheilen können, wohl zu Hause. Alle Erfordernisse bei der Färberei, sowohl in so fern sie vorbereitend

als ausführend und vollendend gedacht werden, lagen ihm zur Hand, ſo wie die verſchiedenſten Anwendungen, welche man von Farben techniſch auf alle Arten von Zeugen und Stoffen nach und nach erſonnen hat.

Bei der großen Breite, bei dem genauen Detail ſeiner Kenntniſſe ſah er ſich nach einem Leitfaden um, an welchem er ſich durch das Labyrinth der Natur- und Kunſterſcheinungen durchwinden könnte. Da er aber weder gelehrte, noch philoſophiſche noch literariſche Bildung hatte, ſo wurde es ſeinem übrigens tüchtigen Charakter ſehr ſchwer, wo nicht unmöglich, ſich überall zurecht zu finden.

Er ſah wohl ein, daß bei allem Verfahren des



abgeſchloſſen; das Übrige ſollte ſich hieraus entwickeln und ergeben.

Da die eminenteſten und beſtändigſten Farben aus den Metallen hervorzubringen waren; ſo ſchenkte er auch dieſen vorzügliche Aufmerkſamkeit und eine beſondere Ehrfurcht. Dem Feuer, den Säuren, dem Hochrothen ſoll Gold und Eiſen, dem Waſſer, den Alkalien, dem Blauen ſoll vorzüglich Kupfer antworten und gemäß ſein; und überall wo man dieſe Farben finde, ſoll etwas wo nicht gerade wirklich Metalliſches, doch dem Metalliſchen nahe Verwandtes und Analoges angetroffen werden.

Man ſieht leicht, daß dieſe Vorſtellungsart ſehr beſchränkt iſt und bei der Anwendung oft genug unbequem werden muß. Weil jedoch ſeine Erfahrung ſehr ſicher und ſtät, ſeine Kunſtbehandlung meiſterhaft iſt; ſo kommen bei dieſer ſeltſamen Terminologie Verhältniſſe zur Sprache, an die man ſonſt nicht gedacht hätte, und er muß die Phänomene ſelbſt recht deutlich machen, damit ſie vielſeitig werden, und er ihnen durch ſeine wunderliche Theorie etwas abgewinnen kann. Uns wenigſtens hat es geſchienen, daß eine Umarbeitung dieſes Buchs, nach einer freiern theoretiſchen Anſicht, von mannichfaltigem Nutzen ſein müßte.

Da, wie der Titel ſeines Buches ausweiſ't, die erſte Sorge des Färbers, die Farbloſigkeit und Reinigkeit der Stoffe auf welche er wirken will, ihm niemals

aus den Augen gekommen; da er die Mittel ſorgfältig angibt, wie ſolchen Stoffen alle Farbe und Unreinigkeit zu entziehen: ſo muß ihm freilich der Newtoniſche ſiebenfarbige Schmutz, ſo wie bei ſeiner einfachern Anſicht, die ſiebenfache Geſellſchaft der Grundfarben höchſt zuwider ſein; deßwegen er ſich auch gegen die Newtoniſche Lehre ſehr verdrießlich und unfreundlich gebärdet.

Mit den Chemikern ſeiner Zeit, Meyer, Juſti und andern, verträgt er ſich mehr oder weniger. Das acidum pingue des erſten iſt ihm nicht ganz zuwider; mit dem zweiten ſteht er in mancherlei Differenz. So iſt er auch in dem was zu ſeiner Zeit über die

# Eduard Hussey Delaval.

Versuch und Bemerkungen über die Ursache der dauerhaften Farben undurchsichtiger Körper. Übersetzt und herausgegeben von Crell. Berlin und Stettin 1788. 8.

Der eigentliche Gehalt dieser Schrift, ob er gleich in der Farbenlehre von großer Bedeutung ist, läßt sich doch mit wenigen Worten aussprechen. Des Verfassers Hauptaugenmerk ruht auf dem *σκιερόν*, auf der dunklen Eigenschaft der Farbe, wohin wir auch wiederholt gedeutet haben.

Er behandelt vorzüglich färbende Stoffe aus dem Mineralreiche, sodann auch aus dem vegetabilischen und animalischen; er zeigt, daß diese Stoffe in ihrem feinsten und concentrirtesten Zustande keine Farbe bei auffallendem Lichte sehen lassen, sondern vielmehr schwarz erscheinen.

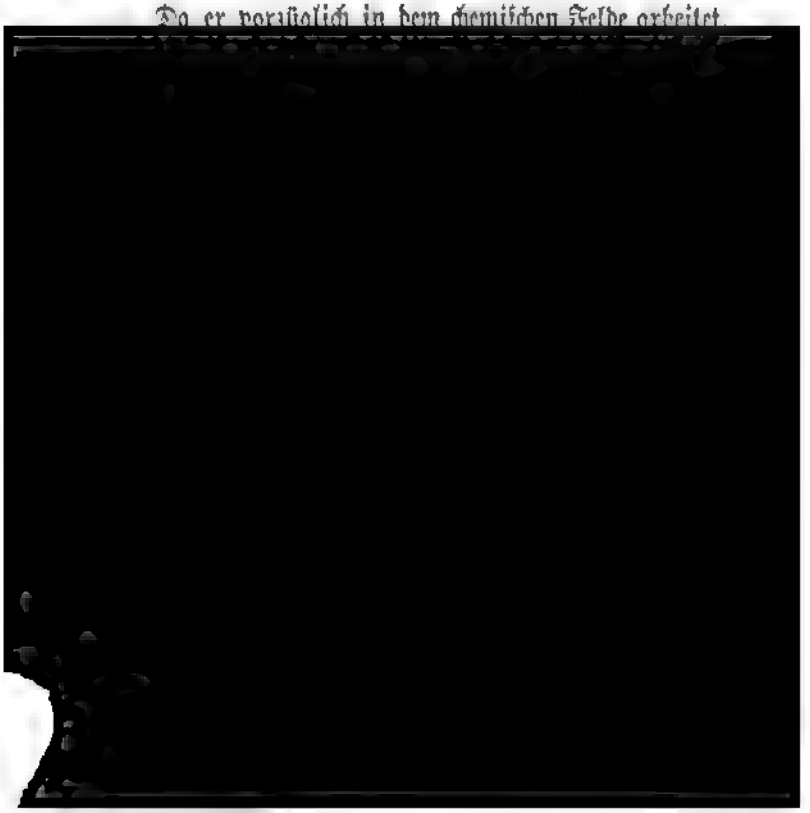
Auch in Feuchtigkeiten aufgelöste reine Farbestoffe, so wie farbige Gläser, zeigen, wenn ein dunkler Grund hinter ihnen liegt, keine Farbe, sondern nur, wenn ein heller hinter ihnen befindlich ist. Alsdann aber lassen sie ihre farbige Eigenschaft eben so gut als bei durchfallendem Lichte sehen.

Was sich auch vielleicht gegen des Verfassers Verfahrungsart bei seinen Versuchen einwenden läßt; so

bleibt doch das Reſultat derſelben für denjenigen, der ſie nachzuahmen und zu vermannichfaltigen weiß, unverrückt ſtehen, in welchem ſich das ganze Fundament der Färberei und Mahlerei ausdrückt.

Der Verfaſſers Vortrag hingegen iſt keiner von den glücklichſten. Seine Überzeugung trifft mit der Newtoniſchen nicht zuſammen, und doch kann er ſich von dieſer nicht losmachen, ſo wenig als von der Terminologie, wodurch ſie ſich ausſpricht. Man ſieht ferner durch ſeine Deduction wohl den Faden durch, an welchen er ſich hält, allein er verſchlingt ihn ſelbſt und macht dadurch den Leſer verworren.

Da er vorzüglich in dem chemiſchen Felde arbeitet



entzieht ihnen das Färbende und es bleibt eine weiße Structur übrig. Dieſes ausgezogene Färbende verfinſtert ſich immer mehr bei'm Verdichten, manifeſtirt ſeine ſchattenhafte Natur, nähert ſich dem Schwarzen, Ununterſcheidbaren, und kann wieder einer andern weißen Fläche mitgetheilt und in ſeiner vorigen Specification und Herrlichkeit dargeſtellt werden. Im Thierreich iſt es ſchon ſchwieriger. Im Mineralreiche finden ſich noch mehr Hinderniſſe, wenn man den Grundſatz durchführen will. Jedoch beharrt er feſt bei demſelben und wendet ihn, wo er empiriſch anwendbar iſt, glücklich an.

In der Vorrede ſind zwei kurze Aufſätze, die jedoch dem Verfaſſer nicht beſonders günſtig ſind, vom Herausgeber eingeſchaltet, der eine von Klügel, der andere von Lichtenberg. In dem erſten finden wir einen gemüthlichen und redlichen, in dem zweiten einen geiſtreichen und gewandten Skepticismus. Wir mögen hierbei eine Bemerkung äußern, welche wohl verdiente geſperrt gedruckt zu werden; daß nämlich auf eine ſolche Weiſe, wie von beiden Männern hier geſchehen, alle Erfahrungswiſſenſchaft vernichtet werden könne: denn weil nichts was uns in der Erfahrung erſcheint, abſolut angeſprochen und ausgeſprochen werden kann, ſondern immer noch eine limitirende Bedingung mit ſich führt, ſo daß wir Schwarz nicht Schwarz, Weiß nicht Weiß nennen dürften, in ſofern es in der Erfahrung vor uns ſteht

ſo hat auch jeder Verſuch, er ſei wie er wolle und zeige was er wolle, gleichſam einen heimlichen Feind bei ſich, der dasjenige was der Verſuch a potiori ausſpricht, begränzt und unſicher macht. Dieß iſt die Urſache, warum man im Lehren, ja ſogar im Unterrichten, nicht weit kommt; bloß der Handelnde, der Künſtler entſcheidet, der das Rechte ergreift und fruchtbar zu machen weiß.

Der Delavalſchen Überzeugung, die wir kennen, wird die Lehre von Newtons Lamellen an die Seite geſetzt, und freilich ſind ſie ſehr verwandt. Bei Newton kommt auch die Farbe nicht von der Oberfläche, ſondern das Licht muß durch eine Lamelle des

Zwei merkwürdige, unserer Überzeugung günstige Stellen aus gedachtem Aufsatz jedoch, wovon wir die eine schon früher angeführt (E. 584), mögen hier Platz nehmen:

„Ich bemerke hier im Vorbeigehen, daß vielleicht die Lehre von den Farben eben deßwegen bisher so viele Schwierigkeiten hatte, weil alles auf Einem Wege, z. B. Brechung, erklärt werden sollte."

Wir haben oft genug wiederholt, daß alles auf den Weg ankommt, auf welchem man zu einer Wissenschaft gelangt. Newton ging von einem Phänomen der Brechung aus, von einem abgeleiteten Complicirten. Dadurch ward Brechung das Hauptaugenmerk, das Hauptkunstwort, und was bei einem einzelnen Falle vorging, die Grundregel, das Grundgesetz für's Allgemeine. Hatte man hier mehrere, ja unzählige Grundfarben angenommen; so bedurften die welche von der Mahlerei und Färberei herkamen, nur drei Farben; noch mehr Aufpassende und Sondernde gar nur zwei, und so veränderte sich alles nach den verschiedenen Ansichten.

Carvalho und der Franzose H. F. T. fanden die farbigen Schatten höchst bedeutend und legten den ganzen Grund der Farbenlehre dahin. Aber alle diese Phänomene, sie mögen Namen haben wie sie wollen, haben ein gleiches Recht Grundphänomene zu sein. Die von uns aufgeführten physiologischen, physischen, chemischen Farben sind alle gleich befugt die Auf-

merkſamkeit der Beobachtenden und Theoretiſirenden anzuſprechen. Die Natur allein hat den wahren republicaniſchen Sinn, da der Menſch ſich gleich zur Ariſtokratie und Monarchie hinneigt, und dieſe ſeine Eigenheit überall, beſonders auch theoretiſirend ſtatt finden läßt.

„Auch ſcheint es mir aus andern Gründen wahrſcheinlich, daß unſer Organ um eine Farbe zu empfinden, etwas von allem Licht (weißes) zugleich mit empfangen müſſe.“

Was hier Lichtenberg im Vorbeigehen äußert, iſt denn das etwas anderes als was Delaval behauptet? nur daß dieſer das Helle hinter das Dunkle bringt

vielen andern, ein unglückliches eklektisches Schwanken. Denn man muß sich zu Newton ganz bekennen, oder ihm ganz entsagen.

## Johann Leonhard Hoffmann.

Versuch einer Geschichte der mahlerischen Harmonie überhaupt und der Farbenharmonie insbesondere, mit Erläuterungen aus der Tonkunst, und vielen praktischen Anmerkungen, Halle 1786.

Dieser Mann, dessen Andenken fast gänzlich verschwunden ist, lebte um gedachtes Jahr in Leipzig als privatisirender Gelehrter, war als guter Physiker und rechtlicher Mann geschätzt, ohne sich jedoch einer ärmlichen Existenz entwinden zu können. Er nahm beträchtlichen Antheil an physikalischen, technologischen, ökonomischen Journalen und anderen Schriften dieses Inhalts. Mehr ist uns von ihm nicht bekannt geworden.

Seine obgemeldete Schrift zeigt ihn uns als einen durch Studien wohl gebildeten Mann. Kenntniß der Sprachen, des Alterthums, der Kunstgeschichte und recht treue Theilnahme an der Kunst selbst ist überall sichtbar. Ohne selbst Künstler zu sein, scheint er sich mit der Mahlerei, besonders aber mit dem Mahlen, als ein guter Beobachter und Aufmerker

beſchäftigt zu haben, indem er die Erforderniſſe der Kunſt und Technik recht wohl einſieht und penetrirt.

Da er jedoch in allem dem, was von dem Mahler verlangt wird und was er leiſtet, kein eigentliches Fundament finden kann; ſo ſucht er durch Vergleichung mit der Tonkunſt eine theoretiſche Anſicht zu begründen, und die mahleriſchen und muſikaliſchen Phänomene, ſo wie die Behandlungsweiſe der beiden Künſte, mit einander zu paralleliſiren.

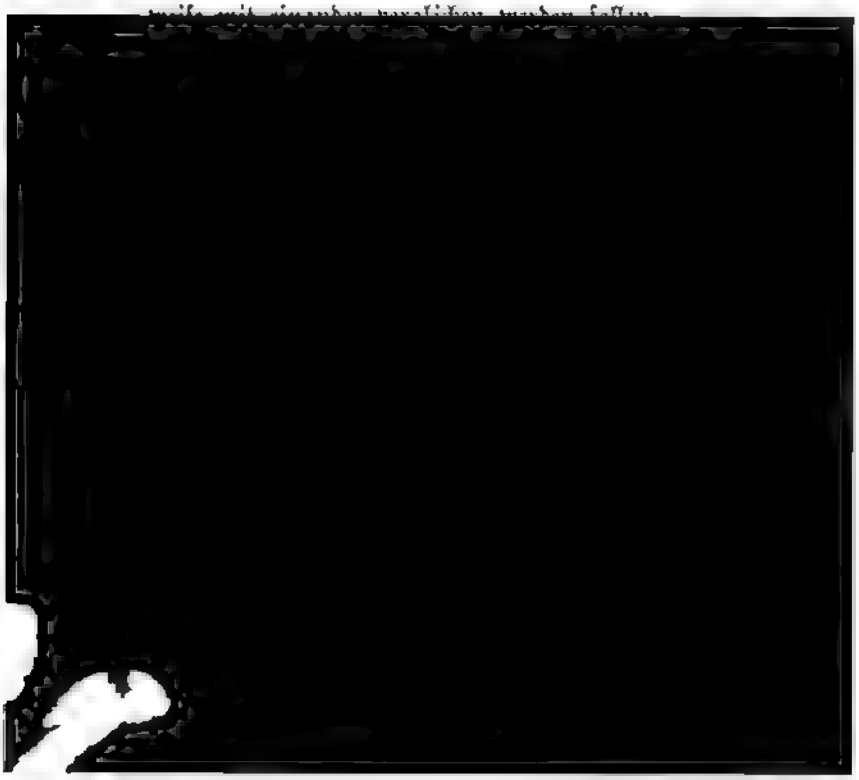
Eine ſolche, von Ariſtoteles ſchon angeregte, durch die Natur der Erſcheinungen ſelbſt begünſtigte, von mehreren verſuchte Vergleichung kann uns eigentlich nur dadurch unterhalten, daß wir mit gewiſſen

Wir können dieß nicht anschaulicher machen, als wenn wir diejenigen Erscheinungen und Begriffe, die er parallelisirt, neben einander stellen.

| | |
|---|---|
| Licht | Laut |
| Dunkelheit | Schweigen |
| Schatten | |
| Lichtstrahlen | Schallstrahlen |
| Farbe | Ton |
| Farbenkörper | Instrument |
| Ganze Farben | Ganze Töne |
| Gemischte Farben | Halbe Töne |
| Gebrochene Farbe | Abweichung des Tons |
| Helle | Höhe |
| Dunkel | Tiefe |
| Farbenreihe | Octave |
| Wiederholte Farbenreihe | Mehrere Octaven |
| Helldunkel | Unisono |
| Himmlische Farben | Hohe Töne |
| Irdische (braune) Farben | Contra-Töne |
| Herrschender Ton | Solostimme |
| Licht und Halbschatten | Prime und Secundstimme |
| Indig | Violoncell |
| Ultramarin | Viole und Violine |
| Grün | Menschenkehle |
| Gelb | Clarinette |
| Hochroth | Trompete |
| Rosenroth | Hoboe |
| Kermesroth | Querflöte |

| | |
|---|---|
| Purpur | Waldhorn |
| Violett | Fagott |
| Zurichtung der Palette | Stimmung der Inſtrumente |
| Tractement | Applicatur |
| Bunte lavirte Zeichnung | Clavier-Concert |
| Impaſtirtes Gemählde. | Symphonie. |

Bei dieſer Art von ſtrengem Nebeneinanderſetzen, welches im Buche theils wirklich ausgeſprochen, theils durch Context und Stil nur herbeigeführt und eingeleitet iſt, ſieht jedermann das Gezwungene, Willkürliche und Unpaſſende zweier großen in ſich ſelbſt abgeſchloſſenen Naturerſcheinungen, in ſofern ſie theil-



eine ſimultane Harmonie, die Muſik eine ſucceſſive fordere. Er findet natürlich die Intervalle der Farben nicht ſo beſtimm- und meßbar, wie die der Töne. Da er ſeine Farbenſcala nicht in ihr ſelbſt abſchließt, ſondern ſie, ſtatt in einem Cirkel, in einer Reihe vorſtellt, um ſie an eine hellere Octave wieder anſchließen zu können; ſo weiß er nicht, welche er zur erſten und welche zur letzten machen, und wie er dieſes Anſchließen am natürlichſten bewirken ſoll. Ihm ſteht entgegen daß er von einem gewiſſen Gelb auf geradem Wege durch Roth und Blau hindurch niemals zu einem helleren Gelb gelangen kann, und er muß fühlen, daß es ein unendlicher Unterſchied iſt zwiſchen der Operation wodurch man eine Farbe verdünnt, und zwiſchen der wodurch man zu einem höheren Tone vorſchreitet.

Eben ſo traurig iſt es anzuſehen, wenn er glaubt, man könne jede Farbe durch gewiſſe Modificationen in den Minor ſetzen, wie man es mit den Tönen vermag, weil die einzelnen Töne ſich gegen den ganzen muſikaliſchen Umfang viel gleichgültiger verhalten, als die einzelnen Farben gegen den Umkreis in welchem ſie aufgeſtellt ſind: denn die Farben machen in dieſem Kreiſe ſelbſt das majus und minus, ſie machen ſelbſt dieſen entſchiedenen Gegenſatz, welcher ſichtbar und empfindbar iſt und der nicht aufzuheben geht, ohne daß man das Ganze zerſtört.

Die Töne hingegen ſind, wie geſagt, gleichgültiger

Natur, ſie ſtehen jedoch unter dem geheimen Geſetz eines gleichfalls entſchiedenen Gegenſatzes, der aber nicht an ſich, wie bei der Farbe, nothwendig und unveränderlich empfindbar wird, ſondern, nach Belieben des Künſtlers, an einem jeden Tone und ſeiner von ihm herfließenden Folge hörbar und empfindbar gemacht werden kann.

Es iſt uns angenehm, indem wir gegen das Ende zu eilen, nochmals Gelegenheit gefunden zu haben, uns über dieſen wichtigen Punct zu erklären, auf welchen ſchon im Laufe unſeres Vortrags auf mehr als eine Weiſe hingedeutet worden.

Das Büchelchen ſelbſt verdient eine Stelle in der

# Robert Blair.

Experiments and Observations on the unequal Refrangibility of Light, in den Transactionen der Königlichen Societät zu Edinburgh, Vol. 3, 1794.

Das Phänomen der Achromasie war nun allgemein bekannt und besonders durch die einfachen prismatischen Versuche außer allem Zweifel gesetzt worden; doch stand der Anwendung dieses Naturgesetzes auf Objectivgläser manches im Wege, sowohl von der chemischen als von der mechanischen Seite, indem es seine Schwierigkeiten hat, ein innerlich vollkommen reines Flintglas zu bereiten und genau zusammenpassende Gläser zu schleifen. Besonders aber stellten sich manche Hindernisse ein, wenn man die Weite der Objectivgläser über einen gewissen Grad vermehren wollte.

Daß nicht allein feste, sondern auch allerlei flüssige Mittel die Farbenerscheinung zu erhöhen im Stande seien, war bekannt. Doctor Blair beschäftigte sich mit diesen letzten, um so mehr als er wollte gefunden haben, daß bei der gewöhnlichen Art, durch Verbindung von Flint- und Crownglas, die Achromasie nicht vollkommen werden könne.

Er hatte dabei die Newtonische Vorstellungsart auf seiner Seite: denn wenn man sich das Spectrum

als eine fertige, in allen ihren einzelnen Theilen ungleich gebrochene Strahlenreihe denkt; ſo läßt ſich wohl hoffen, daß ein entgegengeſetztes Mittel allenfalls einen Theil derſelben, aber nicht alle aufheben und verbeſſern könne. Dieſes war ſchon früher zur Sprache gekommen und Dr. Blairs Verſuche, ſo wie die daraus gezogenen Folgerungen, wurden von den Newtonianern mit Gunſt aufgenommen.

Wir wollen ihn erſt ſelbſt hören und ſodann dasjenige, was wir dabei zu erinnern im Fall ſind, nachbringen.

## Verſuche des Dr. Blair

über die chromatiſche Kraft verſchiedener Glasſorten und

Kraft in einem erstaunlichen Grade, so daß drei Keile Crownglas nöthig sind, um die Farbe aufzuheben, die durch einen entgegengesetzten Keil von gleichem Winkel hervorgebracht worden. Die große Menge des in dieser Solution enthaltenen Halbmetalls, und der concentrirte Zustand der Salzsäure scheinen diesen kaum glaublichen Effect hervorzubringen."

„Ätzendes sublimirtes Quecksilber, mit einer Auflosung von rohem Ammoniaksalz in Wasser, ist an Stärke die nächste Auflösung. Man kann sie so stark machen, daß der Winkel eines Prismas von Crownglas, welches ihre Farbenerscheinung aufwiegen soll, doppelt so groß sein muß. Hier sind auch offenbar das Quecksilber und die Salzsäure an der Erscheinung Ursache: denn weder das Wasser, noch das fluchtige Laugensalz, als die übrigen Theile der Zusammensetzung, zeigen, wenn man sie einzeln untersucht, eine solche Wirkung."

„Die wesentlichen Öle folgen zunächst. Diejenigen welche man aus harzigen Mineralien erhalt, wirken am stärksten: als aus natürlichem Bergöl, Steinkohle und Ambra. Ihr Verhältniß zu dem Crownglas ist ohngefahr wie zwei zu drei. Das wesentliche Öl des Sassafras wirkt nicht viel geringer. Wesentliches Citronenöl, ganz echt, verhält sich wie drei zu vier. Terpentinol wie sechs zu sieben, und im wesentlichen Rosmarinol ist die Kraft noch etwas geringer."

„Ausgepreßte Öle unterſcheiden ſich nicht ſonderlich vom Crownglas, ſo auch rectificirte Geiſter, und der Äther des Salpeters und Vitriols.“

## Vorleſung des Dr. Blair.

I. „Die ungleiche Refrangibilität des Lichts, wie ſie Iſaak Newton entdeckt und umſtändlich erörtert hat, ſteht nur in ſofern unwiderſprochen gegründet, als die Refraction an der Gränze irgend eines Mediums und eines leeren Raumes vorgeht. Alsdann ſind die Strahlen von verſchiedenen Farben ungleich gebrochen, die rothmachenden Strahlen ſind die am

den rothen und violetten Strahlen, im Verhältniß zu der Refraction des ganzen Strahlenpinsels, größer ist in gewissen Glasarten als im Wasser, und größer im Flintglas als im Crownglas."

IV. „Die erste Reihe der obenerwähnten Versuche zeigt, daß die Eigenschaft, die farbigen Strahlen in einem höheren Grade als Crownglas zu zerstreuen, nicht auf wenige Mittel begränzt ist, sondern einer großen Mannichfaltigkeit von Flüssigkeiten angehört, und einigen derselben in ganz außerordentlichem Grade. Metallauflösungen, wesentliche Öle, mineralische Säuren, mit Ausnahme der vitriolischen, sind in diesem Betracht höchst merkwürdig."

V. „Einige Folgerungen, die sich aus Verbindung solcher Mittel, welche eine verschiedene zerstreuende Kraft haben, ergeben und bisher noch nicht genug beachtet worden, lassen sich auf diese Weise erklären. Obgleich die größere Refrangibilität der violetten vor den rothen Strahlen, wenn das Licht aus irgend einem Mittel in einen leeren Raum geht, als ein Gesetz der Natur betrachtet werden kann; so sind es doch gewisse Eigenschaften der Mittel, von denen es abhängt, welche von diesen Strahlen, bei'm Übergang des Lichtes aus einem Mittel in's andere, die meist refrangiblen sein sollen, oder in wiefern irgend ein Unterschied in ihrer Brechbarkeit statt finde."

VI. „Die Anwendung von Huyghens Demonstrationen auf die Verbesserung jener Abweichung, die

ſich von der ſphäriſchen Figur der Linſen herſchreibt, ſie mögen feſt oder flüſſig ſein, kann als der nächſte Schritt, die Theorie der Ferngläſer zu verbeſſern, angeſehen werden."

VII. „Sodann bei Verſuchen, welche mit Objectivgläſern von ſehr weiter Öffnung gemacht, und in welchen beide Abweichungen, in ſofern es die Grundſätze erlauben, verbeſſert worden, findet ſich, daß die Farbenabweichung durch die gemeine Verbindung zweier Mittel von verſchiedener Diſperſivkraft nicht vollkommen zu verbeſſern ſei. Die homogenen grünen Strahlen ſind alsdann die meiſt refrangirten, zunächſt bei dieſen Blau und Gelb vereinigt, dann

ſtreuen, verſchieden wären, zugleich aber die mancherlei Reihen der Strahlen in derſelben Proportion aus einander hielten. Denn wenn ſich ſolche Mittel fänden, ſo würde das obengemeldete ſecundäre Spectrum verſchwinden, und die Abweichung welche durch die verſchiedene Refrangibilität entſteht, könnte aufgehoben werden. Der Erfolg dieſer Unterſuchung war nicht glücklich in Betracht ihres Hauptgegenſtandes. In jeder Verbindung die man verſuchte, bemerkte man dieſelbe Art von nicht beſeitigter Farbe, und man ſchloß daraus, daß es keine directe Methode gebe, die Aberration wegzuſchaffen."

X. „Aber es zeigte ſich in dem Verlauf der Verſuche, daß die Breite des ſecundären Spectrums geringer war in einigen Verbindungen als in anderen, und da eröffnete ſich ein indirecter Weg, jene Verbeſſerung zu finden, indem man nämlich eine zuſammengeſetzte hohle Linſe von Materialien welche die meiſte Farbe hervorbringen, mit einer zuſammengeſetzten converen Linſe von Materialien welche die wenigſte Farbe hervorbringen, verband und nun beobachtete, auf was Weiſe man dieß durch drei Mittel bewirken könnte, ob es gleich ſchien, daß ihrer viere nöthig wären."

XI. „Indem man ſich nun nach Mitteln umſah, welche zu jenem Zweck am geſchickteſten ſein möchten; ſo entdeckte man eine wunderbare und merkwürdige Eigenſchaft in der Salzſäure. In allen Mitteln,

deren Zerſtreuungskräfte man bisher unterſucht hatte, waren die grünen Strahlen, welche ſonſt die mittlern refrangiblen im Crownglas ſind, unter den weniger refrangiblen, und daher verurſachten ſie jene nicht beſeitigte Farbe, welche vorher beſchrieben worden. In der Salzſäure hingegen machen dieſelben Strahlen einen Theil der mehr refrangiblen, und in Gefolg davon iſt die Ordnung der Farben in dem ſecundären Spectrum, welches durch eine Verbindung von Crownglas mit dieſer Flüſſigkeit hervorgebracht war, umgekehrt, indem das homogene Grün das wenigſt refrangible und das verbundene Roth und Violett das meiſt refrangible war."

XII. Dieſe merkwürdige Eigenſchaft, die man

divergent geworden, wieder parallel werden, entweder durch eine folgende Refraction auf der Gränze des Glases und gedachter Flüssigkeit, oder indem die brechende Dichtigkeit derselben geschwächt wird. Die Brechung, welche an der Gränze derselben und des Glases statt findet, kann so regelmäßig, als wäre es Reflexion, gemacht werden, indessen die Mängel, welche von unvermeidlicher Unvollkommenheit des Schleifens entspringen müssen, hier viel weniger anstößig sind als bei der Reflexion, und die Masse Licht, welche durch gleiche Öffnung der Teleskope durchfällt, viel größer ist."

XIII. „Dieses sind die Vortheile, welche unsere Entdeckung anbietet. In der Ausführung mußte man bei'm ersten Angreifen der Sache mancherlei Schwierigkeiten erwarten und deren manche überwinden, ehe die Erfahrungen vollständig wirken konnten. Denn zur Genauigkeit der Beobachtungen gehört, daß die Objectivgläser sehr sorgfältig gearbeitet werden, indem die Phänomene viel auffallender sind, wenn die vergrößernden Kräfte wachsen. Die Mathematiker haben sich viel Mühe zu geringem Zwecke gegeben, indem sie die Radien der Sphären ausrechneten, welche zu achromatischen Teleskopen nöthig sind: denn sie bedachten nicht, daß Objectivgläser viel zartere Prüfmittel sind für die optischen Eigenschaften brechender Medien als die groben Versuche durch Prismen, und daß die Resultate ihrer Demonstrationen nicht über

die Genauigkeit der Beobachtungen hinausgehen, wohl aber dahinter zurückbleiben können."

XIV. „Ich schließe diesen Vortrag, der schon länger geworden als ich mir vorsetzte, indem ich die verschiedenen Fälle ungleicher Brechbarkeit des Lichts erzähle, damit ihre Mannichfaltigkeit auf einmal deutlich eingesehen werde."

XV. „Bei der Brechung, welche an der Gränze eines jeden bekannten Mittels und eines leeren Raums statt findet, sind die verschiedenfarbigen Strahlen ungleich brechbar, die rothmachenden am wenigsten, die violettmachenden am meisten. Dieser Unterschied der Brechbarkeit der rothen und violetten Strahlen ist

lösungen und wesentliche Öle gehören, macht das grüne Licht nicht die mittlere refrangible Reihe, sondern bildet eine von den weniger refrangiblen Reihen, indem man solches im prismatischen Spectrum näher am tiefen Roth als an dem äußersten Violett findet."

XVIII. „In einer andern Classe disperser Mittel, welche die Salz- und Salpetersäure enthält, wird dasselbe grüne Licht eines der mehr refrangiblen, indem es sich näher am letzten Violett, als am tiefsten Roth zeigt."

XIX. „Dieses sind die Verschiedenheiten in der Brechbarkeit des Lichtes, wenn die Refraction an der Gränze eines leeren Raumes statt findet, und die Phänomene werden nicht merklich unterschieden sein, wenn die Brechungen an der Gränze des dichten Mittels und der Luft geschehen. Aber wenn Licht aus einem dichten Mittel in's andere übergeht, sind die Fälle der ungleichen Refrangibilität viel verwickelter."

XX. „Bei Refractionen, welche auf der Gränze von Mitteln geschehen, welche nur an Stärke und nicht an Eigenschaft verschieden sind, als Wasser und Crownglas, oder an der Gränze von verschieden dispersiven Flüssigkeiten, welche mehr oder weniger verdünnt sind, wird der Unterschied der Refrangibilität derselbe sein, der oben an der Gränze dichter Mittel und der Luft bemerkt worden, nur daß die Refraction geringer ist."

XXI. „An der Gränze eines indisperſiven und eines dünnern Mittels, das zu irgend einer Claſſe der disperſiven gehört, können die rothen und violetten Strahlen gleich refrangibel gemacht werden. Wenn die disperſive Gewalt des dünneren Mittels ſich vermehrt, ſo werden die violetten Strahlen die wenigſt refrangiblen, und die rothen die meiſt refrangiblen. Wenn die mittlere refractive Dichtigkeit zweier Mittel gleich iſt, ſo werden die rothen und violetten Strahlen in entgegengeſetzten Richtungen gebrochen, die einen zu, die andern von dem Perpendikel."

XXII. „Dieſes begegnet den rothen und violetten Strahlen, welche Art von disperſiven Mitteln man

erſte Claſſe der diſperſiven Mittel gebraucht wird, und werden ſich zu den violetten geſellen, wenn man die zweite Claſſe braucht."

XXIV. „Nur noch ein anderer Fall ungleicher Refraction bleibt übrig zu bemerken, und das iſt der, wenn Licht gebrochen wird an der Gränze von Mitteln, die zu den zwei verſchiedenen Claſſen diſperſiver Flüſſigkeiten gehören. Bei dem Übergang z. B. von einem weſentlichen Öl, oder einer metalliſchen Solution in die Salzſäuren, läßt ſich die refractive Dichtigkeit dieſer Flüſſigkeiten ſo zurichten, daß die rothen und violetten Strahlen keine Refraction erdulden, wenn ſie aus einer Flüſſigkeit in die andere gehen, wie ſchief auch ihre Incidenz ſein möge. Aber die grünen Strahlen werden alsdann eine merkliche Brechung erleiden, und dieſe Brechung wird ſich vom Perpendikel wegbewegen, wenn das Licht aus der Salzſäure in das weſentliche Öl übergeht, und gegen den Perpendikel, wenn es von dem weſentlichen Öl in die Salzſäure übergeht. Die andern Reihen der Strahlen erleiden ähnliche Brechungen, welche am größeſten ſind bei denen die dem Grün am nächſten kommen, und abnehmen, wie ſie ſich dem tiefen Rothen an der einen Seite, und dem letzten Violetten an der andern nähern, wo Refraction vollkommen aufhört."

## Bemerkungen über das Vorhergehende.

Wir können voraussetzen, daß unsere Leser die Lehre von der Achromasie überhaupt, theils wie wir solche in unserm Entwurf, theils im historischen Theile vorgetragen, genugsam gegenwärtig haben.

Was die Blairischen Bemühungen betrifft, so findet sich über dieselben ein Aufsatz in den Gilbertischen Annalen der Physik (sechster Band, S. 129 ff.); auch kommen in dem Reichsanzeiger (1794, N. 152 und 1795, N. 4 und 14.) einige Notizen vor, welche zur Erläuterung der Sache dienen. Wir haben den Autor

Das größte Übel jedoch, das den Blairiſchen Verſuchen beiwohnt, iſt, daß ſie nach der Newtoniſchen Theorie beſchrieben ſind. Verſuche nach einer falſchen Terminologie ausgeſprochen, ſind, wenn man ſie nicht wiederholen kann, ſehr ſchwer durch eine Conjectural-Kritik auf den rechten Fuß zu ſtellen. Wir fanden uns nicht in dem Fall, die Blairiſchen Verſuche zu wiederholen; doch werden wir möglichſt ſuchen ihnen auf die Spur zu kommen.

ad VII.

Es ſollen Verſuche mit achromatiſchen Objectivgläſern von ſehr weiter Öffnung gemacht worden ſein; was für Verſuche aber, iſt nicht deutlich. Man kann durch ſolche Objectivgläſer das Sonnenlicht fallen laſſen, um zu ſehen, ob es bei ſeinem Zuſammenziehen oder Ausdehnen Farben zeige; man kann ſchwarze und weiße kleine Scheiben auf entgegengeſetzten Gründen dadurch betrachten, ob ſich Ränder an ihnen zeigen oder nicht. Wir nehmen an, daß er den Verſuch auf die erſte Weiſe angeſtellt; nun ſagt er, in dieſen Objectivgläſern wären die beiden Abweichungen gewiſſermaßen verbeſſert geweſen. Dieß heißt doch wohl von Seiten der Form und von Seiten der Farbe. Iſt dieſes letztere auch nur einigermaßen geſchehen, wie können denn die wunderlichen Farbenerſcheinungen noch übrig bleiben, von denen der Schluß des Paragraphen ſpricht?

Wir finden uns bei Betrachtung dieſer Stelle in nicht geringer Verlegenheit. Homogene grüne Strahlen, die wir nach unſrer Lehre gar nicht kennen, ſollen die meiſt refrangirten ſein. Das müßte alſo doch wohl heißen: ſie kommen zuerſt im Focus an. Hier wäre alſo irgend etwas Grünes geſehen worden. Wie ſoll man nun aber das Folgende verſtehen? wo immer je zwei und zwei farbige Strahlen vereinigt ſein ſollen. Hat man ſie geſehen oder nicht geſehen? Im erſten Fall müßten ſie jedesmal an einander gränzen und doppelfarbige Kreiſe bilden. Oder hat man ſie nicht geſehen, und heißt das vereinigt hier, nach der unglückſeligen Newtoniſchen Theorie, wieder

finden, daß nämlich das zu dieſem Objectiv angewandte Crownglas nicht vollkommen rein war, und ſich alſo mit Refraction verbundene paroptiſche Farbenkreiſe zeigten; doch bleibt es uns unmöglich, etwas Gewiſſes hierüber feſtzuſetzen.

## ad XI.

Die Verſuche von denen hier die Rede iſt, müſſen mit Prismen gemacht worden ſein. Er hält ſich beſonders bei dem Grünen des prismatiſchen Spectrums auf, welches, wie bekannt, urſprünglich darin gar nicht exiſtirt. Die Redensart, daß grüne Strahlen die mittleren brechbaren ſein ſollen, iſt grundfalſch. Wir haben es tauſendmal wiederholt: die Mitte des Geſpenſtes iſt zuerſt weiß.

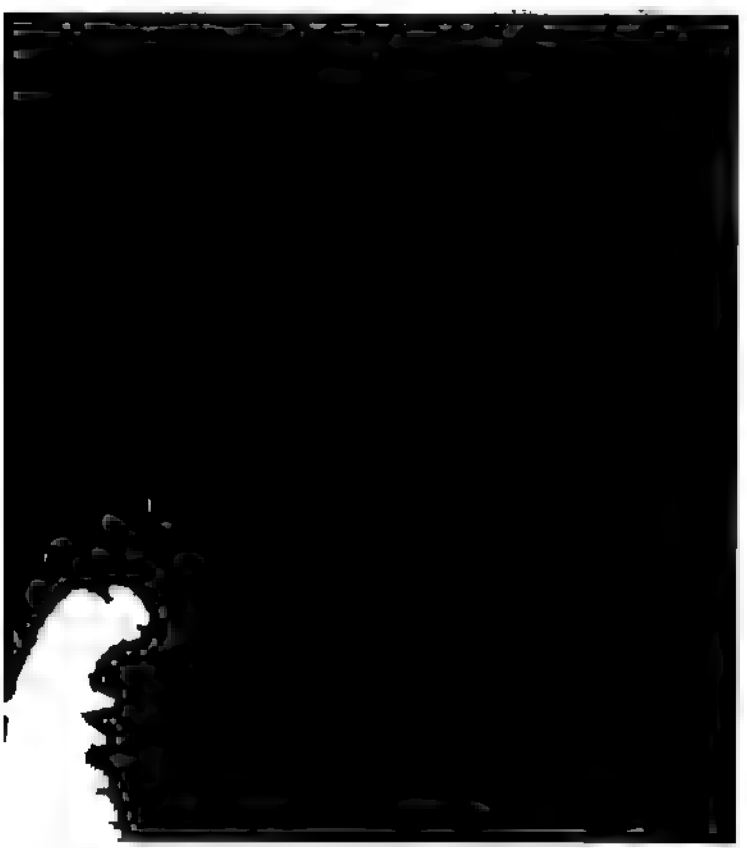
Man nehme unſere fünfte Tafel zur Hand. Wo Gelb und Blau ſich berühren, entſteht das Grün und erſcheint einen Augenblick ohngefähr in der Mitte des Spectrums. Wie aber bei Anwendung eines jeden Mittels, es ſei von welcher Art es wolle, das Violette wächſ't, ſo gehört Grün freilich mehr dem untern als dem obern Theile zu.

Weil nun ſogenannte mehr diſperſive Mittel einen längern violetten Schweif bilden, ſo bleibt das Grün, obgleich immer an ſeiner Stelle, doch weiter unten, und nun rechnet es der Verfaſſer gar zu den minder refrangiblen Strahlen. Es ſteckt aber eigentlich nur in der Enge des hellen Bildes, und der violette

Saum geht weit darüber hinaus. [illegible] wir also im Reinen.

Daß es aber stark dispersive Mittel geben soll, [illegible] welche das Grün mehr nach oben gerückt wird [illegible] nach jener Terminologie zu den mehr [illegible] Reihen gehört, scheint ganz unmöglich, weil die [illegible] das helle Bild hinein stärker wachsen müßten [illegible] aus dem Hellen hinaus; welches sich nicht [illegible] läßt, da beide Randerscheinungen sich jederzeit [illegible] auf gleiche Weise ausdehnen.

Was hingegen Dr. Blair gesehen haben [illegible] glauben wir [illegible] durch eine Vermuthung [illegible] zu können. Er bedient sich zu diesen Versuchen [illegible]



vor, durch welche, nach [illegible] die grünen mittleren Strahlen [illegible] blieben sein sollen. Was kann [illegible] als daß zuletzt ein grünes Bild [illegible] Aber wie kann dieses entstehen, wenn die [illegible] entgegengesetzten Enden aufgehoben sind, da es [illegible] aus diesen zusammengesetzt ist? Schwerlich kann es etwas anders sein und heißen, als daß ein an seinen Rändern wirklich achromatisirtes, durch ein grünes Mittel aber grün gefärbtes gebrochnes Bild noch übrig geblieben.

Soviel von unsern Vermuthungen, denen wir noch manches hinzufügen könnten. Allein es ist eine traurige Aufgabe mit Worten gegen Worte zu streiten, und die Versuche anzustellen, um der Sache genau auf die Spur zu kommen, mangelt uns gegenwärtig Zeit und Gelegenheit. Sie verdient wegen Erweiterung der theoretischen Ansicht vielleicht künftig noch eine nähere Prüfung. Denn was das Praktische betrifft, so sieht man leicht, daß diesen aus Glas und salinischen Flüssigkeiten zusammengesetzten sogenannten aplanatischen Gläsern in der Ausführung noch mehr Hindernisse entgegenstanden, als jenen aus zwei Glasarten verbundenen achromatischen. Auch scheint das Unternehmen nicht weiter geführt worden zu sein. Ob wir hierüber nähere Nachricht erhalten können, muß die Zeit lehren.

Saum geht weit darüber hinaus. Hiermit wären wir alſo im Reinen.

Daß es aber ſtark diſperſive Mittel geben ſoll, durch welche das Grün mehr nach oben gerückt wird, oder nach jener Terminologie zu den mehr refrangiblen Reihen gehört, ſcheint ganz unmöglich, weil die Säume in's helle Bild hinein ſtärker wachſen müßten, als aus dem Hellen hinaus; welches ſich nicht denken läßt, da beide Randerſcheinungen ſich jederzeit völlig auf gleiche Weiſe ausdehnen.

Was hingegen Dr. Blair geſehen haben mag, glauben wir indeß durch eine Vermuthung auslegen zu können. Er bedient ſich zu dieſen Verſuchen ſeiner

[redacted]

andern nachgespürt, gleichfalls aufzuzeichnen, wie ich zu diesen physischen und besonders chromatischen Untersuchungen gelangt bin; welches um so mehr erwartet werden darf, weil eine solche Beschäftigung schon manchem als meinem übrigen Lebensgange fremd erschienen ist.

Die Menge mag wohl jemanden irgend ein Talent zugestehen, worin er sich thätig bewiesen und wobei das Glück sich ihm nicht abhold gezeigt; will er aber in ein andres Fach übergehen und seine Künste vervielfältigen, so scheint es als wenn er die Rechte verletze, die er einmal der öffentlichen Meinung über sich eingeräumt, und es werden daher seine Be-

nur durch eine umständliche Erzählung mitgetheilt werden können, und so mag das Gegenwärtige als ein einzelnes Capitel jenes größern Bekenntnisses angesehen werden, welches abzulegen mir vielleicht noch Zeit und Muth übrig bleibt.

Indem sich meine Zeitgenossen gleich bei dem ersten Erscheinen meiner dichterischen Versuche freundlich genug gegen mich erwiesen, und mir, wenn sie gleich sonst mancherlei auszusetzen fanden, wenigstens ein poetisches Talent mit Geneigtheit zuerkannten; so hatte ich selbst gegen die Dichtkunst ein eignes wunderſames Verhaltniß, das bloß praktisch war, indem ich einen Gegenstand der mich ergriff, ein Muster das mich aufregte, einen Vorgänger der mich anzog, so lange in meinem innern Sinn trug und hegte, bis daraus etwas entstanden war, das als mein angesehen werden mochte, und das ich, nachdem ich es Jahre lang im Stillen ausgebildet, endlich auf einmal, gleichsam aus dem Stegreife und gewissermaßen instinctartig, auf das Papier fixirte. Daher denn die Lebhaftigkeit und Wirksamkeit meiner Productionen sich ableiten mag.

Da mir aber, so wohl in Absicht auf die Conception eines würdigen Gegenstandes als auf die Composition und Ausbildung der einzelnen Theile, so wie was die Technik des rhythmischen und prosaischen Stils betraf, nichts Brauchbares, weder von den Lehrstühlen noch aus den Büchern entgegenkam,

indem ich manches Falſche zwar zu verabſcheuen, das Rechte aber nicht zu erkennen wußte und deßhalb ſelbſt wieder auf falſche Wege gerieth; ſo ſuchte ich mir außerhalb der Dichtkunſt eine Stelle, auf welcher ich zu irgend einer Vergleichung gelangen, und dasjenige was mich in der Nähe verwirrte, aus einer gewiſſen Entfernung überſehen und beurtheilen könnte.

Dieſen Zweck zu erreichen, konnte ich mich nirgends beſſer hinwenden als zur bildenden Kunſt. Ich hatte dazu mehrfachen Anlaß: denn ich hatte ſo oft von der Verwandtſchaft der Künſte gehört, welche man auch in einer gewiſſen Verbindung zu behandeln anfing. Ich war in einſamen Stunden früherer Zeit

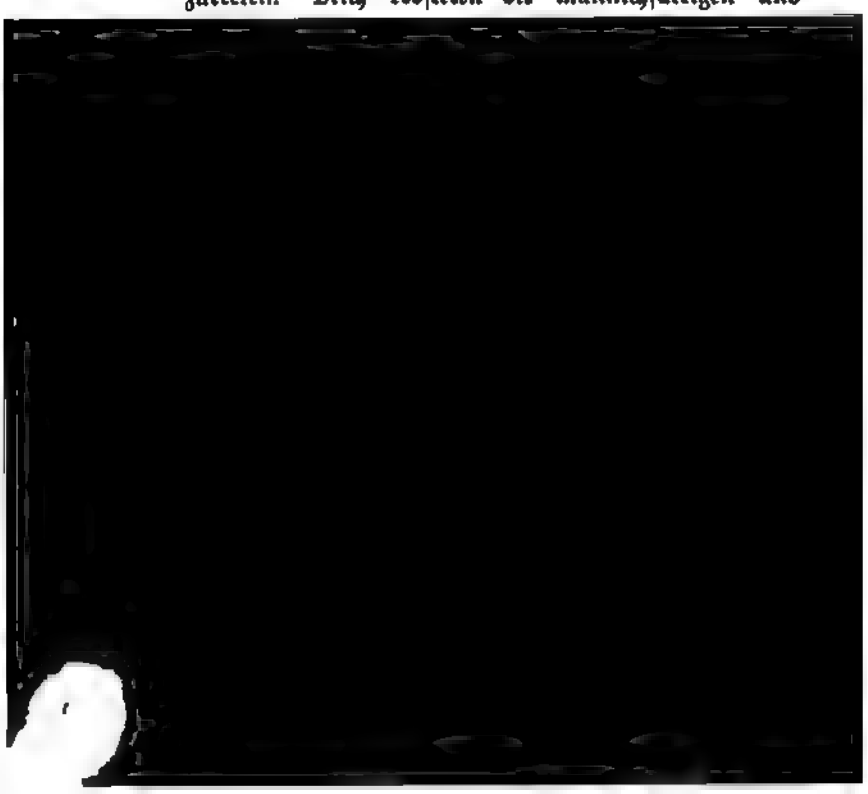
mich nach Gesetzen und Regeln um; ja ich achtete weit mehr auf das Technische der Mahlerei, als auf das Technische der Dichtkunst: wie man denn durch Verstand und Einsicht dasjenige auszufüllen sucht, was die Natur Lückenhaftes an uns gelassen hat.

Je mehr ich nun durch Anschauung der Kunstwerke, in sofern sie mir im nördlichen Deutschland vor die Augen kamen, durch Unterredung mit Kennern und Reisenden, durch Lesen solcher Schriften, welche ein lange pedantisch vergrabenes Alterthum einem geistigern Anschaun entgegen zu heben versprachen, an Einsicht gewissermaßen zunahm, destomehr fühlte ich das Bodenlose meiner Kenntnisse, und sah immer mehr ein, daß nur von einer Reise nach Italien etwas Befriedigendes zu hoffen sein möchte.

Als ich endlich nach manchem Zaudern über die Alpen gelangt war, so empfand ich gar bald, bei dem Zudrang so vieler unendlichen Gegenstände, daß ich nicht gekommen sei, um Lücken auszufüllen und mich zu bereichern, sondern daß ich von Grund aus anfangen müsse alles bisher Gewahnte wegzuwerfen und das Wahre in seinen einfachsten Elementen aufzusuchen. Zum Glück konnte ich mich an einigen von der Poesie herüber gebrachten, mir durch inneres Gefuhl und langen Gebrauch bewährten Maximen festhalten, so daß es mir zwar schwer aber nicht unmoglich ward, durch ununterbrochnes Anschauen der Natur und Kunst, durch lebendiges wirksames

Geſpräch mit mehr oder weniger einſichtigen Kennern, durch ſtetes Leben mit mehr oder weniger praktiſchen oder denkenden Künſtlern, nach und nach mir die Kunſt überhaupt einzutheilen, ohne ſie zu zerſtückeln, und ihre verſchiedenen lebendig in einander greifenden Elemente gewahr zu werden.

Freilich nur gewahr zu werden und feſtzuhalten, ihre tauſendfältigen Anwendungen und Ramificationen aber einer künftigen Lebenszeit aufzuſparen. Auch ging es mir, wie jedem der reifend oder lebend mit Ernſt gehandelt, daß ich in dem Augenblicke des Scheidens erſt einigermaßen mich werth fühlte, hereinzutreten. Mich tröſteten die mannichfaltigen und



durch Gewohnheit, eine Gewohnheit die durch Vorurtheil, ein Vorurtheil das durch Eigenheiten des Künſtlers, des Kenners, des Liebhabers beſtimmt wurde. Bei den Lebendigen war kein Troſt, eben ſo wenig bei den Abgeſchiedenen, keiner in den Lehrbüchern, keiner in den Kunſtwerken. Denn wie beſcheiden ſich über dieſen Punct z. B. Laireſſe ausdrückt, kann Verwunderung erregen. Und wie wenig ſich irgend eine Maxime aus der Farbung welche neuere Künſtler in ihren Gemahlden angebracht, abſtrahiren laſſe, zeigt die Geſchichte des Colorits, verfaßt von einem Freunde, der ſchon damals mit mir zu ſuchen und zu unterſuchen geneigt war, und bis jetzt dieſem gemeinſam eingeſchlagenen Weg auf die löblichſte Weiſe treu geblieben.

Je weniger mir nun bei allen Bemuhungen etwas erfreulich Belehrendes entgegenſchien, deſto mehr brachte ich dieſen mir ſo wichtigen Punct überall wiederholt, lebhaft und dringend zur Sprache, dergeſtalt daß ich dadurch ſelbſt Wohlwollenden faſt läſtig und verdrießlich fiel. Aber ich konnte nur bemerken, daß die lebenden Künſtler bloß aus ſchwankenden Überlieferungen und einem gewiſſen Impuls handelten, daß Helldunkel, Colorit, Harmonie der Farben immer in einem wunderlichen Kreiſe ſich durcheinander drehten. Keins entwickelte ſich aus dem andern, keins griff nothwendig ein in das andere. Was man ausübte, ſprach man als techniſchen Kunſtgriff, nicht als

Grundſatz aus. Ich hörte zwar von kalten und warmen Farben, von Farben die einander heben, und was dergleichen mehr war; allein bei jeder Ausführung konnte ich bemerken, daß man in einem ſehr engen Kreiſe wandelte, ohne doch denſelben überſchauen oder beherrſchen zu können.

Das Sulzeriſche Wörterbuch wurde um Rath gefragt, aber auch da fand ſich wenig Heil. Ich dachte ſelbſt über die Sache nach, und um das Geſpräch zu beleben, um eine oft durchgedroſchene Materie wieder bedeutend zu machen, unterhielt ich mich und die Freunde mit Paradoxen. Ich hatte die Ohnmacht des Blauen ſehr deutlich empfunden, und ſeine un-

monisches Bild, etwa in der Art wie ein Alkyanobleps die Welt sehen würde; wobei ich jedoch nicht läugnen will, daß sie ein Schwarz anwendete, welches nach dem Blauen hinzog. Wahrscheinlich findet sich dieses Bild in den Händen irgend eines Liebhabers, für den es durch diese Anekdote noch mehr Werth erhält.

Daß hierdurch nichts ausgemacht wurde, ja vielmehr die Sache in einen geselligen Scherz ablief, war ganz natürlich. Indessen versäumte ich nicht, die Herrlichkeit der atmosphärischen Farben zu betrachten, wobei sich die entschiedenste Stufenfolge der Luftperspective, die Bläue der Ferne so wie naher Schatten, auffallend bemerken ließ. Bei'm Scirocco-Himmel, bei den purpurnen Sonnenuntergängen waren die schönsten meergrünen Schatten zu sehen, denen ich um so mehr Aufmerksamkeit schenkte, als ich schon in der ersten Jugend bei frühem Studiren, wenn der Tag gegen das angezündete Licht heranwuchs, diesem Phänomen meine Bewunderung nicht entziehen konnte. Doch wurden alle diese Beobachtungen nur gelegentlich angestellt, durch soviel andres mannichfaltiges Interesse zerstreut und verdrängt, so daß ich meine Rückreise unternahm und zu Hause, bei manchem Zudrang fremdartiger Dinge, die Kunst und alle Betrachtung derselben fast gänzlich aus dem Auge verlor.

Sobald ich nach langer Unterbrechung endlich Muße fand, den eingeschlagenen Weg weiter zu verfolgen,

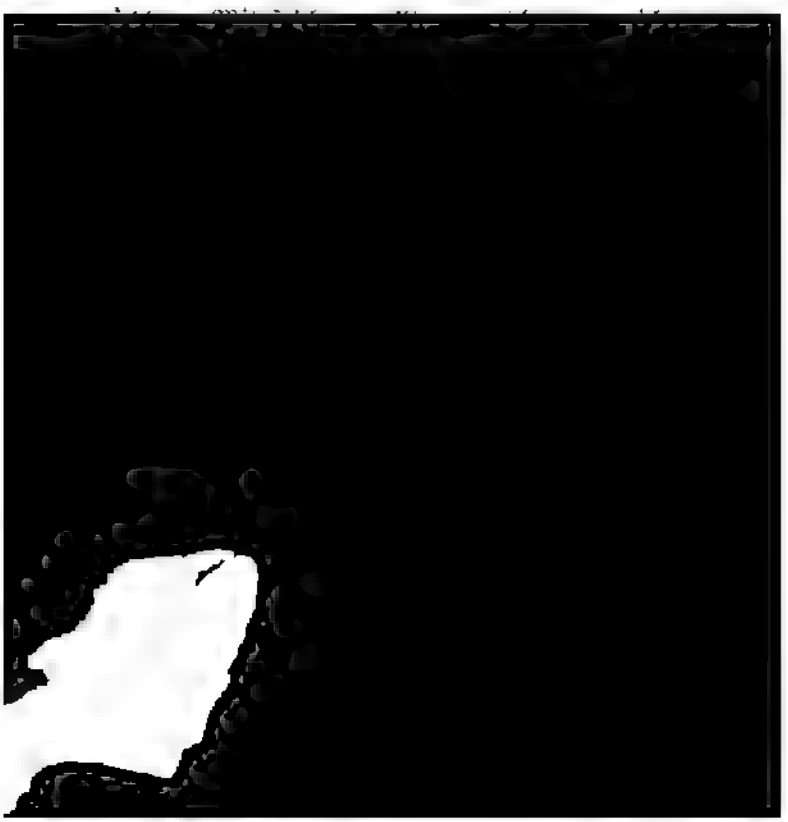
trat mir in Abſicht auf Colorit dasjenige entgegen, was mir ſchon in Italien nicht verborgen bleiben konnte. Ich hatte nämlich zuletzt eingeſehen, daß man den Farben, als phyſiſchen Erſcheinungen, erſt von der Seite der Natur beikommen müſſe, wenn man in Abſicht auf Kunſt etwas über ſie gewinnen wolle. Wie alle Welt war ich überzeugt, daß die ſämmtlichen Farben im Licht enthalten ſeien; nie war es mir anders geſagt worden, und niemals hatte ich die geringſte Urſache gefunden, daran zu zweifeln, weil ich bei der Sache nicht weiter intereſſirt war. Auf der Akademie hatte ich mir Phyſik wie ein anderer vortragen und die Experimente vorzeigen laſſen.

Als ich mich nun von Seiten der Physik den Farben zu nahern gedachte, las ich in irgend einem Compendium das hergebrachte Capitel, und weil ich aus der Lehre wie sie dastand, nichts für meinen Zweck entwickeln konnte; so nahm ich mir vor, die Phänomene wenigstens selbst zu sehen, zu welchen Hofrath Buttner, der von Gottingen nach Jena gezogen war, den nöthigen Apparat mitgebracht und mir ihn nach seiner freundlich mittheilenden Weise sogleich angeboten hatte. Es fehlte nur also noch an einer dunklen Kammer, die durch einen wohlverschlossenen Fensterladen bewirkt werden sollte; es fehlte nur noch am Foramen exiguum, das ich mit aller Gewissenhaftigkeit, nach dem angegebenen Maß, in ein Blech einzubohren im Begriff stand. Die Hindernisse jedoch, wodurch ich abgehalten ward die Versuche nach der Vorschrift, nach der bisherigen Methode anzustellen, waren Ursache daß ich von einer ganz andern Seite zu den Phanomenen gelangte und dieselben durch eine umgekehrte Methode ergriff, die ich noch umständlich zu erzahlen gedenke.

Eben zu dieser Zeit kam ich in den Fall meine Wohnung zu verändern. Auch dabei hatte ich meinen frühern Vorsatz vor Augen. In meinem neuen Quartier traf ich ein langes schmales Zimmer mit einem Fenster gegen Südwest; was hätte mir erwünschter sein konnen! Indessen fand sich bei meiner neuen Einrichtung so viel zu thun, so manche Hinder-

niſſe traten ein, und die dunkle Kammer kam nicht zu Stande. Die Prismen ſtanden eingepackt wie ſie gekommen waren in einem Kaſten unter dem Tiſche, und ohne die Ungeduld des Jenaiſchen Beſitzers hätten ſie noch lange da ſtehen können.

Hofrath Büttner, der alles was er von Büchern und Inſtrumenten beſaß, gern mittheilte, verlangte jedoch, wie es einem vorſichtigen Eigenthümer geziemt, daß man die geborgten Sachen nicht allzulange behalten, daß man ſie zeitig zurückgeben und lieber einmal wieder auf's neue borgen ſolle. Er war in ſolchen Dingen unvergeſſen und ließ es, wenn eine gewiſſe Zeit verfloſſen war, an Erinnerungen nicht



nach von dem Schwarzen und dem Finstern verschieden sei.

So verstrich abermals eine geraume Zeit, die leichte Vorrichtung des Fensterladens und der kleinen Öffnung ward vernachlässigt, als ich von meinem Jenaischen Freunde einen dringenden Brief erhielt, der mich auf's lebhafteste bat, die Prismen zurückzusenden, und wenn es auch nur wäre, daß der Besitzer sich von ihrem Dasein überzeugte, daß er sie einige Zeit wieder in Verwahrung hätte; ich sollte sie alsdann zu längerm Gebrauch wieder zurück erhalten. Die Absendung aber mochte ich ja mit dem zurückkehrenden Boten bewerkstelligen. Da ich mich mit diesen Untersuchungen sobald nicht abzugeben hoffte, entschloß ich mich das gerechte Verlangen sogleich zu erfüllen. Schon hatte ich den Kasten hervorgenommen, um ihn dem Boten zu übergeben, als mir einfiel, ich wolle doch noch geschwind durch ein Prisma sehen, was ich seit meiner frühsten Jugend nicht gethan hatte. Ich erinnerte mich wohl, daß alles bunt erschien, auf welche Weise jedoch, war mir nicht mehr gegenwärtig. Eben befand ich mich in einem völlig geweißten Zimmer; ich erwartete, als ich das Prisma vor die Augen nahm, eingedenk der Newtonischen Theorie, die ganze weiße Wand nach verschiedenen Stufen gefärbt, das von da in's Auge zurückkehrende Licht in soviel farbige Lichter zersplittert zu sehen.

Wer wie verwundert war ich, als die durch's

Prisma angeſchaute weiße Wand nach wie vor weiß blieb, daß nur da, wo ein Dunkles dran ſtieß, ſich eine mehr oder weniger entſchiedene Farbe zeigte, daß zuletzt die Fenſterſtäbe am allerlebhafteſten farbig erſchienen, indeſſen am lichtgrauen Himmel draußen keine Spur von Färbung zu ſehen war. Es bedurfte keiner langen Überlegung, ſo erkannte ich, daß eine Gränze nothwendig ſei, um Farben hervorzubringen, und ich ſprach wie durch einen Inſtinct ſogleich vor mich laut aus, daß die Newtoniſche Lehre falſch ſei. Nun war an keine Zurückſendung der Prismen mehr zu denken. Durch mancherlei Überredungen und Gefälligkeiten ſuchte ich den Eigenthümer zu beruhigen.

der Camera obscura vertrat. Eine schwarze Scheibe auf hellem Grund machte aber auch ein farbiges und gewissermaßen noch prachtigeres Gespenst. Wenn sich dort das Licht in so vielerlei Farben auflos't, sagte ich zu mir selbst: so mußte ja hier auch die Finsterniß als in Farben aufgelos't angesehen werden.

Der Apparat meiner Tafeln war sorgfaltig und reinlich zusammengeschafft, vereinfacht soviel wie möglich und so eingerichtet, daß man die sämmtlichen Phänomene in einer gewissen Ordnung dabei betrachten konnte. Ich wußte mir im Stillen nicht wenig mit meiner Entdeckung, denn sie schien sich an manches bisher von mir Erfahrne und Geglaubte anzuschließen. Der Gegensatz von warmen und kalten Farben der Mahler zeigte sich hier in abgesonderten blauen und gelben Randern Das Blaue erschien gleichsam als Schleier des Schwarzen, wie sich das Gelbe als ein Schleier des Weißen bewies. Ein Helles mußte über das Dunkle, ein Dunkles über das Helle geführt werden, wenn die Erscheinung eintreten sollte: denn keine perpendiculare Gränze war gefärbt. Das alles schloß sich an dasjenige an, was ich in der Kunst von Licht und Schatten, und in der Natur von apparenten Farben gehort und gesehen hatte. Doch stand alles dieses mir ohne Zusammenhang vor der Seele und keinesweges so entschieden, wie ich es hier ausspreche.

Da ich in solchen Dingen gar keine Erfahrung hatte und mir kein Weg bekannt war, auf dem ich

hätte ſicher fortwandeln können; ſo erſuchte ich einen benachbarten Phyſiker, die Reſultate dieſer Vorrichtungen zu prüfen. Ich hatte ihn vorher bemerken laſſen, daß ſie mir Zweifel in Abſicht auf die Newtoniſche Theorie erregt hätten, und hoffte ſicher, daß der erſte Blick auch in ihm die Überzeugung von der ich ergriffen war, aufregen würde. Allein wie verwundert war ich, als er zwar die Erſcheinungen in der Ordnung wie ſie ihm vorgeführt wurden, mit Gefälligkeit und Beifall aufnahm, aber zugleich verſicherte, daß dieſe Phänomene bekannt und aus der Newtoniſchen Theorie vollkommen erklärt ſeien. Dieſe Farben gehörten keineswegs der Gränze, ſondern dem

Weiße so wenig als das Schwarze in Farben zerlegt, sondern in dem einen Falle nur durch ein zusammengesetztes Grün, in dem andern durch ein zusammengesetztes Roth zugedeckt werde; kurz ich mochte mich mit meinen Versuchen und Überzeugungen gebärden wie ich wollte: immer vernahm ich nur das erste Credo, und mußte mir sagen lassen, daß die Versuche in der dunklen Kammer weit mehr geeignet seien, die wahre Ansicht der Phanomene zu verschaffen.

Ich war nunmehr auf mich selbst zurückgewiesen doch konnte ich es nicht ganz lassen und setzte noch einigemale an, aber mit eben so wenig Glück, und ich wurde in nichts gefordert. Man sah die Phänomene gern, die Ununterrichteten amüsirten sich damit, die Unterrichteten sprachen von Brechung und Brechbarkeit, und glaubten sich dadurch von aller weitern Prüfung loszuzählen. Nachdem ich nun diese, in der Folge von mir subjektiv genannten Versuche in's Unendliche, ja Unnothige vervielfältigte, Weiß, Schwarz, Grau, Bunt in allen Verhaltnissen an und über einander auf Tafeln gebracht hatte, wobei immer nur das erste simple Phänomen, bloß anders bedingt, erschien; so setzte ich nun auch die Prismen in die Sonne, und richtete die Camera obscura mit schwarz ausgeschlagenen Wänden so genau und finster als möglich ein. Das Foramen exiguum selbst wurde sorgfältig angebracht. Allein diese beschränkten Taschenspieler-

Bedingungen hatten keine Gewalt mehr über mich. Alles was die ſubjectiven Verſuche mir leiſteten, wollte ich auch durch die objectiven darſtellen. Die Kleinheit der Prismen ſtand mir im Wege. Ich ließ ein größeres aus Spiegelſcheiben zuſammenſetzen, durch welches ich nun, vermittelſt vorgeſchobener ausgeſchnittener Pappen, alles dasjenige hervorzubringen ſuchte, was auf meinen Tafeln geſehen wurde, wenn man ſie durch's Prisma betrachtete.

Die Sache lag mir am Herzen, ſie beſchäftigte mich; aber ich fand mich in einem neuen unabſehlichen Felde, welches zu durchmeſſen ich mich nicht geeignet fühlte. Ich ſah mich überall nach Theilnehmern um; ich hätte gern meinen Apparat, meine Be-

Höchst undankbar würde ich hingegen sein, wenn ich hier nicht diejenigen nennen wollte, die mich durch Neigung und Zutrauen förderten. Der Herzog von Weimar, dem ich von jeher alle Bedingungen eines thätigen und frohen Lebens schuldig geworden, vergönnte mir auch dießmal den Raum, die Muße, die Bequemlichkeit zu diesem neuen Vorhaben. Der Herzog Ernst von Gotha eröffnete mir sein physikalisches Kabinett, wodurch ich die Versuche zu vermannichfaltigen und in's Größere zu führen in Stand gesetzt wurde. Der Prinz August von Gotha verehrte mir aus England verschriebene köstliche, sowohl einfache als zusammengesetzte, achromatische Prismen. Der Fürst Primas, damals in Erfurt, schenkte meinen ersten und allen folgenden Versuchen eine ununterbrochene Aufmerksamkeit, ja er begnadigte einen umständlichen Aufsatz mit durchgehenden Randbemerkungen von eigner Hand, den ich noch als eine höchst schätzbare Erinnerung unter meinen Papieren verwahre.

Unter den Gelehrten, die mir von ihrer Seite Beistand leisteten, zähle ich Anatomen, Chemiker, Literatoren, Philosophen, wie Loder, Sömmerring, Göttling, Wolf, Forster, Schelling; hingegen keinen Physiker.

Mit Lichtenberg correspondirte ich eine Zeit lang und sendete ihm ein paar auf Gestellen bewegliche Schirme, woran die sämmtlichen subjectiven Erscheinungen auf eine bequeme Weise dargestellt werden

konnten, ingleichen einige Aufſätze, freilich noch roh und ungeſchlacht genug. Eine Zeit lang antwortete er mir; als ich aber zuletzt dringender ward und das ekelhafte Newtoniſche Weiß mit Gewalt verfolgte, brach er ab über dieſe Dinge zu ſchreiben und zu antworten; ja er hatte nicht einmal die Freundlichkeit, ungeachtet eines ſo guten Verhältniſſes, meiner Beiträge in der letzten Ausgabe ſeines Erzlebens zu erwähnen. So war ich denn wieder auf meinen eigenen Weg gewieſen.

Ein entſchiedenes Aperçu iſt wie eine inoculirte Krankheit anzuſehen: man wird ſie nicht los bis ſie durchgekämpft iſt. Schon längſt hatte ich angefangen über die Sache nachzuleſen. Die Nachbeterei der

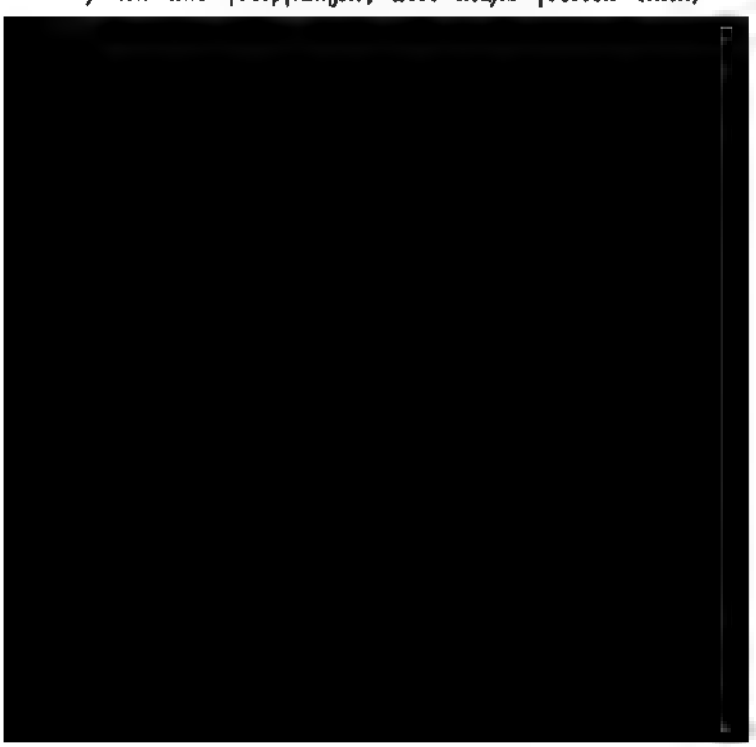
Irrgänge alle zu durchwandern, in welche Newton ſeine Nachfolger zu verwirren beliebt hat. Hierzu waren mir die Lectiones opticae höchſt behülflich, indem dieſe einfacher, mit mehr Aufrichtigkeit und eigener Überzeugung des Verfaſſers geſchrieben ſind. Die Reſultate dieſer Bemühungen enthält mein Polemiſcher Theil.

Wenn ich nun auf dieſe Weiſe das Grundloſe der Newtoniſchen Lehre, beſonders nach genauer Einſicht in das Phänomen der Achromaſie, vollkommen erkannte; ſo half mir zu einem neuen theoretiſchen Weg jenes erſte Gewahrwerden, daß ein entſchiedenes Auseinandertreten, Gegenſetzen, Vertheilen, Differenziren, oder wie man es nennen wollte, bei den prismatiſchen Farbenerſcheinungen ſtatt habe, welches ich mir kurz und gut unter der Formel der Polarität zuſammenfaßte, von der ich überzeugt war, daß ſie auch bei den übrigen Farben-Phänomenen durchgeführt werden könne.

Was mir inzwiſchen als Privatmann nicht gelingen mochte, bei irgend jemand Theilnahme zu erregen, der ſich zu meinen Unterſuchungen geſellt, meine Überzeugungen aufgenommen und darnach fortgearbeitet hätte, das wollte ich nun als Autor verſuchen, ich wollte die Frage an das größere Publicum bringen. Ich ſtellte daher die nothwendigſten Bilder zuſammen, die man bei den ſubjectiven Verſuchen zum Grunde legen mußte. Sie waren ſchwarz und weiß, damit

ſie als Apparat dienen, damit ſie jedermann ſogleich durch's Prisma beſchauen könnte. Andere waren bunt, um zu zeigen, wie dieſe ſchwarzen und weißen Bilder durch's Prisma verändert würden. Die Nähe einer Kartenfabrik veranlaßte mich das Format von Spielkarten zu wählen, und indem ich Verſuche beſchrieb und gleich die Gelegenheit ſie anzuſtellen gab, glaubte ich das Erforderliche gethan zu haben, um in irgend einem Geiſte das Aperçu hervorzurufen, das in dem meinigen ſo lebendig gewirkt hatte.

Allein ich kannte damals, ob ich gleich alt genug war, die Beſchränktheit der wiſſenſchaftlichen Gilden noch nicht, dieſen Handwerksſinn, der wohl etwas erhalten und fortpflanzen, aber nichts fördern kann,



eine Physik unabhängig von der Mathematik existire, davon schien man keinen Begriff mehr zu haben. Die uralte Wahrheit, daß der Mathematiker sobald er in das Feld der Erfahrung tritt, so gut wie jeder andere dem Irrthum unterworfen sei, wollte niemand in diesem Falle anerkennen. In gelehrten Zeitungen, Journalen, Wörterbüchern und Compendien sah man stolzmitleidig auf mich herab, und keiner von der Gilde trug Bedenken, den Unsinn nochmals abdrucken zu lassen, den man nun fast hundert Jahre als Glaubensbekenntniß wiederholte. Mit mehr oder weniger dünkelhafter Selbstgefälligkeit betrugen sich Gren in Halle, die Gothaischen gelehrten Zeitungen, die Allgemeine jenaische Literaturzeitung, Gehler und besonders Fischer, in ihren physikalischen Wörterbüchern. Die Göttingischen gelehrten Anzeigen, ihrer Aufschrift getreu, zeigten meine Bemühungen auf eine Weise an, um sie sogleich auf ewig vergessen zu machen.

Ich gab, ohne mich hierdurch weiter rühren zu lassen, das zweite Stück meiner Beiträge heraus, welches die subjectiven Versuche mit bunten Papieren enthält, die mir um so wichtiger waren als dadurch für jeden, der nur einigermaßen in die Sache hätte sehen wollen, der erste Versuch der Newtonischen Optik vollkommen enthüllt und dem Baum die Axt an die Wurzel gelegt wurde. Ich fügte die Abbildung des großen Wasserprismas hinzu, die ich auch wieder

unter die Tafeln des gegenwärtigen Werkes aufgenommen habe. Es geſchah damals, weil ich zu den objectiven Verſuchen übergehen und die Natur aus der dunklen Kammer und von den winzigen Prismen zu befreien dachte.

Da ich in dem Wahn ſtand, denen die ſich mit Naturwiſſenſchaften abgeben, ſei es um die Phänomene zu thun, ſo geſellte ich wie zum erſten Stücke meiner Beiträge ein Packet Karten, ſo zum zweiten eine Folio-Tafel, auf welcher alle Fälle von hellen, dunkeln und farbigen Flächen und Bildern dergeſtalt angebracht waren, daß man ſie nur vor ſich hinſtellen, durch ein Prisma betrachten durfte, um alles wovon in dem Hefte die Rede war, ſogleich gewahr zu wer-

und zerſtreuteſten Momenten feſt; ja ich fand Gelegenheit in der freien Welt Phänomene zu bemerken, die meine Einſicht vermehrten und meine Anſicht erweiterten.

Nachdem ich lange genug in der Breite der Phänomene herumgetaſtet und mancherlei Verſuche gemacht hatte, ſie zu ſchematiſiren und zu ordnen, fand ich mich am meiſten gefördert, als ich die Geſetzmäßigkeit der phyſiologiſchen Erſcheinungen, die Bedeutſamkeit der durch trübe Mittel hervorgebrachten, und endlich die verſatile Beſtändigkeit der chemiſchen Wirkungen und Gegenwirkungen erkennen lernte. Hiernach beſtimmte ſich die Eintheilung, der ich, weil ich ſie als die beſte befunden, ſtets treu geblieben. Nun ließ ſich ohne Methode die Menge von Erfahrungen weder ſondern noch verbinden; es wurden daher theoretiſche Erklärungsarten rege, und ich machte meinen Weg durch manche hypothetiſche Irrthümer und Einſeitigkeiten. Doch ließ ich den überall ſich wieder zeigenden Gegenſatz, die einmal ausgeſprochne Polarität nicht fahren, und zwar um ſo weniger, als ich mich durch ſolche Grundſätze im Stand fühlte, die Farbenlehre an manches Benachbarte anzuſchließen und mit manchem Entfernten in Reihe zu ſtellen. Auf dieſe Weiſe iſt der gegenwärtige Entwurf einer Farbenlehre entſtanden.

Nichts war natürlicher, als daß ich aufſuchte was uns über dieſe Materie in Schriften überliefert wor-

den, und es von den älteſten Zeiten bis zu den unſrigen nach und nach auszog und ſammelte. Durch eigene Aufmerkſamkeit, durch guten Willen und Theilnahme mancher Freunde kamen mir auch die ſeltnern Bücher in die Hände; doch nirgends bin ich auf einmal ſoviel gefördert worden, als in Göttingen durch den mit großer Liberalität und thätiger Beihülfe geſtatteten Gebrauch der unſchätzbaren Bücherſammlung. So häufte ſich allmählich eine große Maſſe von Abſchriften und Excerpten, aus denen die Materialien zur Geſchichte der Farbenlehre redigirt worden und wovon noch manches zu weiterer Bearbeitung zurückliegt.

Und ſo war ich, ohne es beinahe ſelbſt bemerkt

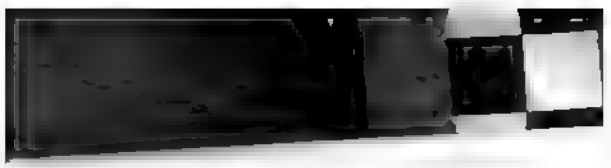
nach entwickelten Grundsätzen machte er manchen Versuch gefärbter Zeichnungen, um dasjenige mehr in's Licht zu setzen und wenigstens für uns selbst gewisser zu machen, was gegen das Ende meines Entwurfs über Farbengebung mitgetheilt wird. In den Propyläen versäumten wir nicht, auf manches hinzudeuten, und wer das dort Gesagte mit dem nunmehr umständlicher Ausgeführten vergleichen will, dem wird der innige Zusammenhang nicht entgehen.

Höchst bedeutend aber ward für das ganze Unternehmen die fortgesetzte Bemühung des gedachten Freundes, der sowohl bei wiederholter Reise nach Italien, als auch sonst bei anhaltender Betrachtung von Gemählden, die Geschichte des Colorits zum vorzüglichen Augenmerk behielt und dieselbige entwarf, wie wir sie in zwei Abtheilungen unsern Lesern vorgelegt haben: die ältere, welche hypothetisch genannt wird, weil sie, ohne genugsame Beispiele, mehr aus der Natur des Menschen und der Kunst, als aus der Erfahrung zu entwickeln war; die neuere, welche auf Documenten beruht, die noch von jedermann betrachtet und beurtheilt werden können.

Indem ich mich nun auf diese Weise dem Ende meines aufrichtigen Bekenntnisses nähere; so werde ich durch einen Vorwurf angehalten, den ich mir mache, daß ich unter jenen vortrefflichen Männern, die mich geistig gefördert, meinen unersetzlichen Schiller nicht genannt habe. Dort aber empfand ich eine Art von

Scheu, dem beſonderen Denkmal, welches ich unſerer Freundſchaft ſchuldig bin, durch ein voreiliges Gedenken, Abbruch zu thun. Nun will ich aber doch, in Betrachtung menſchlicher Zufälligkeiten, auf's kürzeſte bekennen, wie er an meinem Beſtreben lebhaften Antheil genommen, ſich mit den Phänomenen bekannt zu machen geſucht, ja ſogar mit einigen Vorrichtungen umgeben, um ſich an denſelben vergnüglich zu belehren. Durch die große Natürlichkeit ſeines Genies ergriff er nicht nur ſchnell die Hauptpuncte worauf es ankam; ſondern wenn ich manchmal auf meinem beſchaulichen Wege zögerte, nöthigte er mich durch

lung durch ihre Gegenwart zu concentriren und zu beleben geruhte. Hierdurch allein wurde ich in den Stand gesetzt, alles Äußere zu vergessen und mir dasjenige lebhaft zu vergegenwärtigen, was bald einem größern Publicum mitgetheilt werden sollte. Und so sei denn auch hier am Schlusse, wie schon am Anfange geschehen, die durch Ihren Einfluß glücklich vollbrachte Arbeit dieser nicht genug zu verehrenden Fürstin dankbar gewidmet.



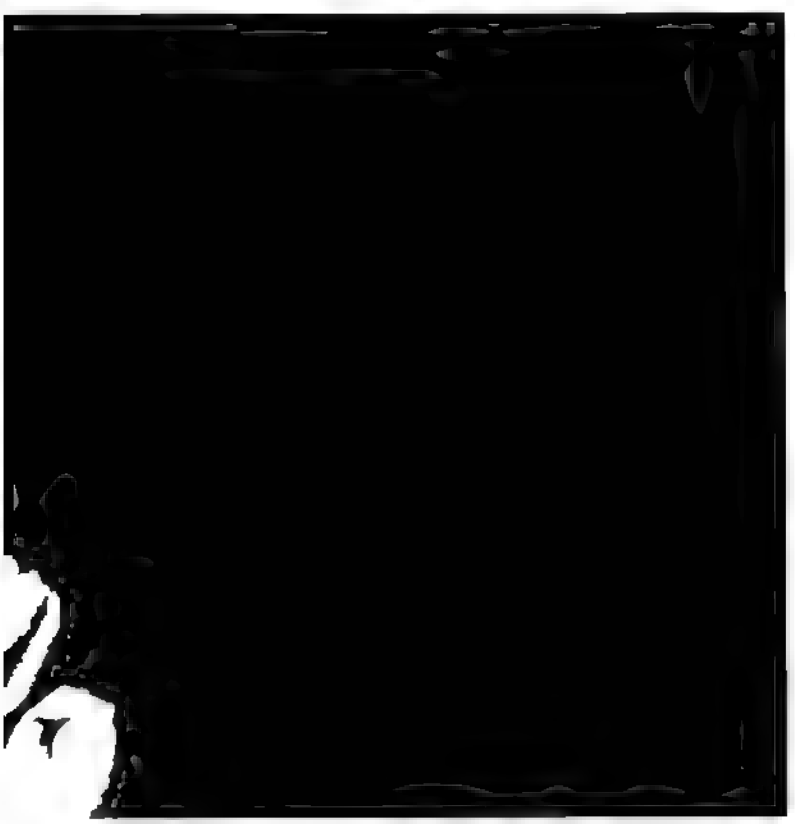
# Statt

des

verſprochenen

# Supplementaren Theils.

Wir ſtammen unſer ſechs Geſchwiſter
Von einem wunderſamen Paar,
Die Mutter ewig ernſt und düſter,
Der Vater fröhlich immerdar.
Von beiden erbten wir die Tugend,
Von ihr die Milde, von ihm den Glanz:
So drehn wir uns in ewiger Jugend
Um Dich herum im Cirkeltanz.
Gern meiden wir die ſchwarzen Höhlen
Und lieben uns den heitern Tag,



In der Vorrede des erſten Bandes haben wir zu den drei nunmehr beendigten Theilen unſres Werkes, dem didaktiſchen, polemiſchen, hiſtoriſchen, noch einen vierten ſupplementaren verſprochen, welcher ſich bei einer ſolchen Unternehmung allerdings nöthig macht; und es wird daher, in doppeltem Sinne, einer Entſchuldigung bedürfen, daß derſelbe nicht gegenwärtig mit den übrigen zugleich erſcheint.

Ohne zu gedenken, wie lange dieſe Bände, die man hier dem Publicum übergibt, vorbereitet waren, dürfen wir wohl bemerken, daß ſchon vor vier Jahren der Druck derſelben angefangen und durch ſo manche öffentliche und häusliche, durch geiſtige und körperliche, wiſſenſchaftliche und techniſche Hinderniſſe verſpätet worden.

Abermals nähert ſich mit dem Frühjahr derjenige Termin, an welchem die ſtillen Früchte gelehrten Fleißes durch den Buchhandel verbreitet werden, eben zu der Zeit als die drei erſten Theile unſerer chromatiſchen Arbeit die Preſſe verlaſſen, und mit den dazu gehörigen Tafeln ausgeſtattet worden. Der dritte Theil iſt zur Stärke eines ganzen Bandes herange-

[redacted]

[redacted]

[redacted]

bei den Verſuchen ſelbſt angegeben ſind, und eigentlich nichts vorkommt was außerhalb der Einſicht eines geſchickten Mechanikers und Experimentators läge; ſo würde es doch gut ſein, auf wenigen Blättern zu überſehen, was man denn eigentlich bedürfe, um die ſämmtlichen Phänomene, auf welche es ankommt, bequem hervorzubringen. Und freilich ſind hiezu Hülfsmittel der verſchiedenſten Art nöthig. Auch hat man dieſen Apparat, wenn er ſich einmal beiſammen befindet, ſo gut als jeden andern, ja vielleicht noch mehr, in Ordnung zu halten, damit man zu jeder Zeit die verlangten Verſuche anſtellen und vorlegen könne. Denn es wird künftig nicht wie bisher die Ausrede gelten, daß durch gewiſſe Verſuche, vor hundert Jahren in England angeſtellt, alles hinlänglich auch für uns bewieſen und abgethan ſei. Nicht weniger iſt zu bedenken, daß, ob wir gleich die Farbenlehre der freien Natur wiederzugeben ſo viel als möglich bemüht geweſen, doch ein geräumiges Zimmer, welches man nach Belieben erhellen und verfinſtern kann, nöthig bleibt, damit man für ſich und andere, ſowohl die Lehre als die Controvers, befriedigend durch Verſuche und Beiſpiele belegen könne. Dieſe ganz unerläßliche Einrichtung iſt von der Art, daß ſie einem Privatmanne beſchwerlich werden müßte; deßwegen darf man ſie wohl Univerſitäten und Akademien der Wiſſenſchaften zur Pflicht machen, damit ſtatt des alten Wortkrams die Erſcheinungen ſelbſt und ihre

wahren Verhältniſſe dem Wißbegierigen anſchaulich werden.

Was den polemiſchen Theil betrifft; ſo iſt demſelben noch eine Abhandlung hinzuzufügen über dasjenige was vorgeht, wenn die ſo nahe verwandten Werkzeuge, Prismen und Linſen, vereinigt gebraucht werden. Es iſt zwar höchſt einfach und wäre von einem jeden leicht einzuſehen, wenn nicht Newton und ſeine Schüler auch hier einen völlig willkürlichen Gebrauch der Werkzeuge zu ganz entgegengeſetzten Zwecken eingeführt hätten. Denn einmal ſollen auf dieſem Wege die farbigen Lichter völlig ſeparirt, ein andermal wieder völlig vereinigt werden: welches denn beides nicht geleiſtet wird noch werden kann.

Jahrzahlen und andern kleinen Angaben. Bei manchem Artikel könnte ſogar eine neue Bearbeitung ſtatt finden, wie wir z. B. das über Keplern Geſagte gegenwärtig bedeutender und zweckgemäßer auszuführen uns getrauten.

Auch mit Rubriken und kurzen Inhaltsanzeigen kleinerer Schriften ließen ſich dieſe hiſtoriſch-literariſchen Materialien um vieles vermehren, von denen hier manches weggeblieben, was uns einen gewiſſen Bezug verſteckt hätte, der aus einer Hintereinanderſtellung bedeutender Schriften eines Zeitraums von ſich ſelbſt, ohne weiteres Räſonniren und Pragmatiſiren, hervorzugehen ſchien.

Soll jedoch dereinſt das Geſchichtliche einen unmittelbaren Einfluß auf das Didaktiſche erlangen, ſo wäre jenes einmal nach den Abtheilungen, Rubriken, Capiteln des Entwurfs gedrängt aufzuführen, wodurch die Zeitenfolge zwar aufgehoben, die Folge und Übereinſtimmung des Sinnes hingegen ſich deſto deutlicher zeigen würde. Der liberal Geſinnte, nicht auf ſeiner Perſönlichkeit und Eigenheit Verharrende würde mit Vergnügen auch hier bemerken, daß nichts Neues unter der Sonne, daß das Wiſſen und die Wiſſenſchaft ewig ſei, daß das wahrhaft Bedeutende darin von unſern Vorfahren, wo nicht immer erkannt und ergriffen, doch wenigſtens geahndet, und das Ganze der Wiſſenſchaft ſo wie jeder Tüchtigkeit und Kunſt, von ihnen empfunden, geſchätzt und nach ihrer Weiſe geübt worden.

Doch wäre vielleicht vor allem andern noch das Geſchichtliche der letzten zwanzig Jahre nachzubringen, obgleich keine ſonderliche Ausbeute davon zu hoffen ſteht. Das Bedeutende darunter, die Wirkung farbiger Beleuchtung betreffend, welche Herſchel wieder zur Sprache gebracht, wird in einem Aufſatze, den wir Herrn Doctor Seebeck in Jena verdanken, hier zum Schluſſe mitgetheilt. Das ſeltſam Unerfreuliche, durch welches Wünſch neue Verwirrung in der Farbenlehre angerichtet, iſt bei Erklärung der Tafeln in ſeine erſten Elemente aufgelöſ't und dabei das Nöthige erinnert worden.

Der andern, minder wirkſamen Äußerungen möchte ich überhaupt gegenwärtig nicht gerne, ſo wenig als

mit mir ſelbſt ſtreng genug umgegangen, die Mitlebenden nicht wohl ſchonender behandeln.

Viel beſſer und auch wohl gelinder macht ſich dieß in der folgenden Zeit, wenn ſich erſt ergeben wird, ob dieſes Werk ſich Eingang verſchafft und was für Wirkungen es hervorbringt. Die Farbenlehre ſcheint überhaupt jetzt an die Tagesordnung zu kommen. Außer dem was Runge in Hamburg als Mahler bereits gegeben, verſpricht Klotz in München gleichfalls von der Kunſtſeite her einen anſehnlichen Beitrag. Placidus Heinrich zu Regensburg läßt ein ausführliches Werk erwarten, und mit einem ſchönen Aufſatz über die Bedeutung der Farben in der Natur hat uns Steffens beſchenkt. Dieſem möchten wir vorzüglich die gute Sache empfehlen, da er in die Farbenwelt von der chemiſchen Seite hereintritt und alſo mit freiem unbefangenem Muth ſein Verdienſt hier bethätigen kann. Nichts von allem ſoll uns unbeachtet bleiben: wir bemerken, was für und gegen uns, was mit und wider uns erſcheint, wer den antiquirten Irrthum zu wiederholen trachtet, oder wer das alte und vorhandene Wahre erneut und belebt, und wohl gar unerwartete Anſichten durch Genie oder Zufall eröffnet, um eine Lehre zu fördern, deren abgeſchloſſener Kreis ſich vielleicht vor vielen andern ausfüllen und vollenden läßt.

Was dieſen frommen Wünſchen und Hoffnungen entgegenſteht, iſt mir nicht unbekannt. Der Sache

würde nicht dienlich ſein, es hier ausdrücklich auszuſprechen. Einige Jahre belehren uns hierüber am beſten und man vergönne mir nur Zeit, zu überlegen, ob es vortheilhafter ſei, die theils nothwendigen, theils nutzbaren Supplemente zuſammen in einem Bande, oder heftweiſe nach Gelegenheit herauszugeben.

## Wirkung farbiger Beleuchtung.

Ob wir uns ſchon aus oben erwähnten Urſachen enthalten, desjenigen umſtändlich zu gedenken, was

der Verfasser möge sich immer in dem Falle befinden, seinem natürlichen und beurkundeten Forscher-Berufe zu folgen.

---

## Wirkung farbiger Beleuchtung auf verschiedene Arten von Leuchtsteinen.

Zu diesen Versuchen bediente ich mich folgender künstlicher Leuchtsteine oder Phosphoren.

1. Barytphosphoren, nach Marggrafs bekannter Angabe bereitet. Die vollkommensten von diesen leuchteten, nachdem sie dem Sonnen- oder auch bloß dem Tageslichte ausgesetzt worden, gelbroth, wie schwach glühende Kohlen.

2. Phosphoren aus künstlichem schwefelsaurem Strontian, ganz auf dieselbe Weise, wie die vorigen, mit Gummi Traganth im freien Feuer des Windofens präparirt. Diese leuchteten meergrün, einige Stücke schwach bläulich.

3. Nach Cantons Vorschrift aus gebrannten Austerschalen zubereitete Kalkphosphoren, welche größtentheils hellgelb leuchteten. Einige von diesen gaben reines Rosenroth, andere ein blasses Violett.

Der Glanz und die Lebhaftigkeit der Farbe der Phosphoren steht mit der Intensität des excitirenden Lichtes in directem Verhältniß; je schwächer dieses ist, desto schwächer und bläsſer phosphoresciren jene im Dunkeln, ja in sehr schwachem Lichte, z. B. im

Mondlichte, werden ſie faſt ganz farblos, weißlich leuchtend.

Dieſe Phosphoren wurden nach der Reihe den verſchiedenen prismatiſchen Farben ausgeſetzt. Im Blau und Violett wurden alle ſogleich leuchtend, doch war ihr Licht auf keine Weiſe verändert: die Barytphosphoren erſchienen im Dunkeln gelbroth, die neuen Strontianphosphoren meergrün, u. ſ. w. vollkommen ſo, wie ſie dem reinen Sonnenlichte ausgeſetzt leuchteten. Im Blauen wurden ſie nur wenig ſchwächer leuchtend als im Violett. Hart über dem Violett, wo kaum eine Farbe zu erkennen iſt, nahmen ſie einen eben ſo lebhaften Glanz an als im Violett. Im Grün wurden ſie beträchtlich ſchwächer leuchtend als im

ſo wurden mehrere Leuchtſteine in dem eben erwähnten Abſtande im Roth nicht mehr leuchtend, im Blau und Violett aber wurden ſie es.

## Verſuche mit farbigen Gläſern.

Ein dickes dunkelblaues Glas, durch welches nur hell erleuchtete Gegenſtände eben zu erkennen waren, wurde vor den von der Sonne beſchienenen Laden der dunkeln Kammer befeſtigt, und ein Bononiſcher Leuchtſtein in das einfallende Licht gehalten; er wurde im Augenblick leuchtend, und zwar wie gewöhnlich gelbroth. Die übrigen Leuchtſteine verhielten ſich eben ſo.

Nun wurde ein gelbrothes Glas, wodurch man vollkommen alle Gegenſtände erkennen konnte, in den Laden geſetzt, und die Leuchtſteine in dieß helle gelbrothe Licht gelegt; aber keiner von allen wurde leuchtend, wie lange ſie auch in dieſem Lichte blieben.

Ein Leuchtſtein wurde durch reines Sonnenlicht zum Phosphoresciren gebracht, und die Zeit bemerkt, welche bis zu ſeinem völligen Erlöſchen verfloß. Dieß währte etwa 10 Minuten. Er wurde hierauf nochmals in der Sonne leuchtend gemacht, und dann ſogleich in das durch das gelbrothe Glas einfallende Licht gehalten. Er verloſch hier nicht nur völlig, ſondern auch in beträchtlich kürzerer Zeit, als für ſich im Dunkeln; ſchon nach 1 bis 2 Minuten konnte man keinen Schein mehr an dieſem Phosphor er-

kennen. Je lebhafter die Sonne ſchien, deſto ſchneller erfolgte das Erlöſchen unter dem gelbrothen Glaſe.

Wenn ſchon aus dieſen Verſuchen die entgegengeſetzte Wirkung der gelbrothen und blauen Beleuchtung unwiderſprechlich hervorging, ſo wurde ſie noch glänzender durch folgende Vorrichtung beſtätigt.

Ich ſtellte in das durch das gelbrothe Glas einfallende Sonnenlicht eine Linſe von 4 Zoll, und brachte in den Focus derſelben einen auf das lebhafteſte glänzenden Barytphosphor; er erloſch hier ſogleich, wie eine in Waſſer getauchte Kohle. Selbſt die empfindlichſten und dauerndſten Leuchtſteine, z. B. die grünlichen Strontianphosphoren, wurden hier in

Erfahrungen erlöſchen ſie hier gemeinhin nicht völlig, ſondern kommen nur in etwas kürzerer Zeit auf den ſchwachen Lichtzuſtand zurück, den ſie an dieſer Stelle annehmen. Iſt die Öffnung im Laden ſehr klein, ſo werden, wie ſchon oben angeführt, die Phosphoren, bei einer gewiſſen Entfernung vom Prisma, in dem Roth deſſelben nicht mehr leuchtend, aber dann wirkt auch dieſe Beleuchtung überhaupt nicht; die Phosphoren erlöſchen hier nicht ſchneller, als für ſich im Dunkeln. Im Blau und Violett dagegen werden die Leuchtſteine in dem angegebenen Abſtande noch leuchtend; hieraus folgt alſo, daß die deprimirende Kraft des Rothen und Gelben früher abnimmt, als die excitirende des Blauen und Violetten. Doch auch dieſe hört in einer größern Entfernung vom Prisma auf, und dort exiſtirt nur für das Auge noch ein wirkſames Farbenbild.

Wie das Licht der Sonne, ſo wirkt auch jedes andere Licht durch die genannten farbigen Gläſer auf die Leuchtſteine, wenn es nur überhaupt Intenſität genug hat, ein Leuchten in den Steinen zu erregen. Es iſt bekannt, daß die Bononiſchen und Cantonſchen Phosphoren durch den Funken der Leydener Flaſche leuchtend werden. Man läßt, um dieß zu bewirken, gemeiniglich den Schlag durch den Phosphor gehen. Dieß iſt jedoch nicht nöthig; auch wenn er ſich in hermetiſch verſchloſſenen Glasröhren befindet, und einen Zoll, ja noch tiefer unter den Kugeln des all-

gemeinen Ausladers liegt, ſo wird er während der Exploſion der Flaſche leuchtend.

Zwei Leuchtſteine von gleicher Güte wurden, einer in gelbrother, der andere in dunkelblauer Glasröhre 1 Zoll unter die Kugeln des allgemeinen Ausladers gelegt, und eine Flaſche mittelſt deſſelben entladen. Als der Funke überſchlug, wurde der Leuchtſtein in der dunkelblauen Röhre ſogleich leuchtend, der in der gelbrothen Glasröhre dagegen blieb dunkel.

Dieſe Verſuche, welche ich öfters wiederholt habe, beweiſen zugleich, daß die Elektricität, indem ſie die Phosphoren leuchtend macht, nur als Licht wirkt, daher denn auch lichtloſe Elektricität keinen Erdphosphor oder ähnlichen leuchtenden Körper zum Phos-

lichern ſchon in einiger Entfernung von dem vollen Lichte) die nichtleuchtenden Stellen dagegen haben die Farbe des Glaſes, ſehen blau oder violett aus. Vor dem gelbrothen Glaſe, wo ſie bekanntlich nicht leuchtend werden, erſcheinen ſie ganz einfarbig. Das Leuchten im Dunkeln iſt alſo nur ein Beharren in dem Zuſtande, den der fremde leuchtende Körper hervorrief, ein Nachklingen, Verklingen.

Vorſtehendes will Beccaria anders gefunden haben; nach ihm wurde der Bologneſer Phosphor unter allen farbigen Gläſern leuchtend, und zwar glänzte er im Dunkeln mit rothem Lichte, wenn er unter rothen Gläſern, und mit blauem Lichte, wenn er unter blauen Gläſern dem Sonnenlicht war ausgeſetzt worden. — Woher nun dieſe abweichenden, ja ganz entgegengeſetzten Reſultate? — Die beſte Aufklärung hierüber gibt die Geſchichte dieſer Entdeckung, welche auch durch ihren Zuſammenhang mit dem Streit über die Newtoniſche Lehre intereſſant iſt.

Zanotti ſtellte die erſten Verſuche über die Wirkung des farbigen Lichtes auf den Bononiſchen Phosphor an (1728). Erwartend daß er mit der Farbe des ihn treffenden Lichtes leuchten werde, hielt er ihn für vorzüglich geſchickt, den Streit der Carteſianer und Newtonianer über die Natur des Lichts zur Entſcheidung zu bringen. Algarotti, ein eifriger An-

hänger Newtons, wohnte dieſen Verſuchen bei. Sie ließen die prismatiſchen Farben auf ihre beſten Leuchtſteine fallen, allein ſie konnten, „wie auch der Strahl gefärbt war," keinen Unterſchied wahrnehmen, der Stein leuchtete ſchwach, und „nahm keineswegs die Farbe des Lichtes an, in welches er gehalten worden," woraus Zanotti den Schluß zog, „daß der Phosphor durch ſein eigenthümliches Licht glänze, und daß dieſes durch das von außen auffallende Licht nur belebt werde." Er fügte hinzu, „daß aus dieſen Verſuchen ſich nichts beweiſen laſſe, und daß ſich beide Hypotheſen damit vertrügen." (Zanotti's Abhandlung ſteht in den Comment. Bonon. Vol. VI. p. 205).

auch bewieſen, daß das Licht aus körperlichen Theilen beſtehe, weil es eingeſogen, angehalten und wieder zurückgegeben werden könne.“ Mehrere Phyſiker wiederholten Beccaria's Verſuche, doch keinem gelangen ſie. Wilſon vor allen gab ſich viele Mühe. Magellan verſchaffte ihm von Beccaria eine ſehr genaue Beſchreibung der Verſuche mit allen Umſtänden, beide wiederholten die Verſuche nochmals, „aber alle ihre Unternehmungen waren umſonſt,“ nie ſahen ſie die Phosphoren mit der Farbe des Glaſes leuchten. (Von Wilſons intereſſanten Verſuchen findet man einen Auszug in Gehlers Sammlung zur Phyſik und Naturgeſchichte 1. Band). Euler miſchte ſich auch in den Streit; er fand Wilſons Verſuche ſeiner Lehre vom Licht günſtig, und behauptete, die Newtoniſche Theorie der Farben werde hierdurch gänzlich über den Haufen geworfen. Die Newtonianer erwiderten: Euler habe keine Urſache zu triumphiren, Beccaria verdiene eben ſo viel Glauben als Wilſon, und dann wären ja auch unter Wilſons Verſuchen mehrere, die nach der Eulerſchen Theorie eben ſo wenig erklärt werden könnten. Es wurden indeſſen mehrere mißlungene Verſuche bekannt, und es blieb nun denen, die ſich mit Beccaria retten wollten, nichts übrig, als zu behaupten, die Gegner hätten keine ſo guten Leuchtſteine oder Gläſer gehabt als jener, und dieß iſt bis auf den heutigen Tag auch oft genug geſchehen. Späterhin trat Beccaria ſelbſt

gegen ſich auf und erklärte, daß er ſich geirrt habe; doch hierauf wurde wenig Rückſicht genommen. Man hatte bereits neue Zeugen für ſeine früheren Entdeckungen; und dieſe ſagten den mehrſten Newtonianern beſſer zu. Allenthalben findet man von nun an einen Brief Magellans an Prieſtley citirt, der jene neue Beſtätigung enthält; mit Stillſchweigen wird aber gemeiniglich der Widerruf Beccaria's übergangen, obwohl er in demſelben Briefe ausführlich zu leſen iſt. Magellan erzählt in dieſem Briefe (ſ. Prieſtley's Verſuche und Beobachtungen über verſchiedene Gattungen der Luft III. Theil, Anhang p. 16): „er habe (1776) bei dem Prof. Allamand

gehen anfing, derſelbe gelblich geworden ſei, als wenn der Phosphorus bloß dem Sonnenlichte, ohne Theilung der farbigen Strahlen deſſelben, wäre ausgeſetzt worden.“ „Überdieß“, ſagt Magellan, „beſitze ich das Original eines in Italien geſchriebenen Briefes, aus dem ſich ergibt, daß ein junger Herr vom erſten Range, mit zween Cavaliers, ſeinen Führern, vor deren Augen dieſer Verſuch von dem P. Beccaria wiederholt worden, eben dieſes Phänomen geſehen habe, und daß die Farben des Phosphorus im dunkeln Zimmer deutlich genug geweſen ſind, um daraus, ohne vorhergegangene Nachricht, die richtige Farbe des Glaſes errathen zu können, durch welches die Sonne denſelben beſchienen hatte.“ — „Es iſt mir unangenehm,“ fährt hierauf Magellan fort, „aus einem gedruckten Briefe des gedachten Prof. Beccaria geſehen zu haben, daß er faſt die ganze Sache wieder aufgibt, indem er ſich bei ſeinen Verſuchen geirrt, und den Schatten oder die blaſſe Dunkelheit des Phosphorus für eine beſtimmte Farbe genommen habe. Er habe ſich dabei, ſagt er, nach dem Herrn Zanotti, Präſidenten der Akademie zu Bologna, gerichtet; *denn er ſelbſt und andere wären nie im Stande geweſen, daſſelbe Phänomen zu ſehen.*“

Und gegen dieß offene und entſcheidende Geſtändniß Beccaria's, gegen ſo viele und ſorgfältig angeſtellte Verſuche erfahrner Phyſiker mochte man noch

ein Zeugniß, wie das jener vornehmen Beobachter, und ein halbes, wie das von Allamand, aufführen und geltend zu machen ſuchen! Wäre dieß wohl geſchehen, wenn nicht vorgefaßte Meinung, und der Wunſch, einer beliebten Lehre den Sieg zu verſchaffen, und die Gegner auf jede Weiſe aus dem Felde zu ſchlagen, ſich eingemengt hätte? — Die Ausſage von Hemſterhuis iſt zwar beſtimmter, als die von Allamand, doch iſt auch ſie von keinem Gewicht, da die Art, wie der Verſuch und das Material, womit er angeſtellt worden, nicht angegeben ſind. Denn auf die Beſchaffenheit des Leuchtſteins kömmt auch viel an; enthielt der Barytphosphor z. B. Strontian- oder flußſaure Kalkerde, ſo konnte wohl ein bläu-

gewöhnlichen Farbe, leuchtend erſcheinen. Dieß iſt dann der Fall, wenn das Auge des Beobachtenden von irgend einer lebhaften Farbe afficirt war. So ſah ich Bononiſche Steine, welche im prismatiſchen Roth weißlich leuchtend werden, im Dunkeln mit grünlichem Lichte glänzen, wenn ich auch nur flüchtig vorher (ja ſelbſt eine Minute und länger vorher) in das Roth geſehen hatte. Wenn ich dieß vermieden hatte, ſo erſchienen ſie weiß oder höchſt blaßgelb. Eine ähnliche Veränderung der Farbe bemerkte ich auch einmal an den roſenrothen Kalkphosphoren, als ich dieſe vor ein violettes von der Sonne erhelltes Glas hielt; ſie leuchteten mir nun im Dunkeln rothgelb. Mein Gehülfe dagegen, welcher ſich ganz im Dunkeln befunden hatte, verſicherte das ſchönſte roſenrothe Licht zu ſehen. Als ſich meine Augen von dem vorigen Eindrucke erholt hatten, erſchienen auch mir dieſe Phosphoren im Dunkeln roſenroth, ſo wie ſie nun meinem Gehülfen, welcher in das violette Licht geſehen hatte, gelbroth ſchienen. Durch Violett wird, nach bekannten phyſiologiſchen Geſetzen (E. 47 ff.) Gelb im Auge hervorgerufen, ſo wie durch Roth Grün, durch Orange Blau, und umgekehrt; und auf dieſe Weiſe entſteht im gegenwärtigen Fall, wie in mehreren andern eine Täuſchung, vor der man ſich zu hüten hat.

## Von der chemiſchen Action des Lichts und der farbigen Beleuchtung.

Es iſt eine der wichtigſten Entdeckungen der neuern Zeit, daß mit der äußerlichen längſt bekannten Veränderung der Körper im Sonnenlichte häufig auch eine innere, eine Änderung in den chemiſchen Beſtandtheilen verbunden ſei. Scheele erwies zuerſt, in ſeiner Abhandlung von Luft und Feuer, daß die Metallkalke im Lichte „phlogiſtiſirt," oder wie wir uns jetzt ausdrücken, desoxydirt werden. Senebier, Prieſtley, Berthollet, Miß Fulham, Rumford, Ritter und andere beſtätigten dieſe Entdeckung und vermehrten ſie mit mancher neuen.

pomeranzenfarbenen in 12 Minuten, und im rothen in 20 Minuten gefärbt habe;“ auch ſagte er, „daß er nie vermögend geweſen ſei, die Farbe in den drei letzten prismatiſchen Farben ſo ſtark zu machen, als die vom violetten Strahl hervorgebrachte war. Ritter (ſ. Gilb. Annalen der Phyſik B. VII. S. 527 und B. XII. S. 409) will auch noch außerhalb dem Violett „ſogenannte unſichtbare Strahlen entdeckt haben, welche das Hornſilber noch ſtärker reducirten, als das violette Licht ſelbſt;“ ferner, „daß die Reduction an dem Orte des Maximums außer dem Violett, nach dem Blau hin abnehme, und mehr hinter dem Grün aufhöre; und daß ſie im Orange und Roth in wahre Oxydation des bereits Reducirten übergehe.“

Schon Senebier's Verſuche zeigten deutlich eine Hemmung der Wirkung auf der Seite des Gelben und Rothen, ſowohl der Zeit als dem Grade nach; doch fand nach ihm hier noch eine Reduction ſtatt, wo Ritter eine Oxydation fand. Neue Verſuche waren alſo nöthig. Hier ſind die Reſultate von den meinigen.

Als ich das Spectrum eines fehlerfreien Prismas, welches die Lage hatte, in welcher der Einfallswinkel an der vordern Fläche dem Brechungswinkel an der hintern Fläche gleich iſt, bei einer Öffnung von etwa 5 bis 6 Linien im Laden, in einem Abſtande, wo eben Gelb und Blau zuſammentreten, auf weißes, noch feuchtes und auf Papier geſtrichenes Hornſilber fallen

ließ, und 15 bis 20 Minuten, durch eine ſchickliche Vorrichtung, in unveränderter Stellung erhielt; ſo fand ich das Hornſilber folgendermaßen verändert. Im Violett war es röthlich braun (bald mehr violett, bald mehr blau) geworden, und auch noch über die vorher bezeichnete Gränze des Violett hinaus erſtreckte ſich dieſe Färbung, doch war ſie nicht ſtärker als im Violett; im Blauen des Spectrums war das Hornſilber rein blau geworden, und dieſe Farbe erſtreckte ſich abnehmend und heller werdend bis in's Grün; im Gelben fand ich das Hornſilber mehrentheils unverändert, bisweilen kam es mir etwas gelblicher vor als vorher; im Roth dagegen, und mehrentheils noch etwas über das Roth hinaus, hatte es meiſt roſen-

noch eine beträchtliche Strecke hinab ſchwach röthlich geworden.

Wenn am Lichte grau gewordenes, noch feuchtes Hornſilber eben ſo lange der Einwirkung des prismatiſchen Sonnenbildes ausgeſetzt wird, ſo verändert es ſich im Violett und Blau, wie vorhin; im Rothen und Gelben dagegen wird man das Hornſilber heller finden, als es vorher war, zwar nur wenig heller, doch deutlich und unverkennbar. Eine Röthung in, oder hart unter dem prismatiſchen Roth wird man auch hier gewahr werden.

Wurde das Spectrum in einem größern Abſtande, etwa 12 bis 15 Fuß vom Prisma, aufgefangen, ſo blieb das weiße Hornſilber im Gelben und Rothen weiß, das ſchon graue blieb ſo grau als vorher, zumal wenn auch die Öffnung im Laden etwas verengert wurde; im Blau und Violett dagegen ſchwärzte es ſich, obwohl ſchwächer als näher am Prisma. In einem noch beträchtlichern Abſtande hört auch endlich die reducirende Kraft des blauen und violetten Lichtes auf. Eine gleiche Abnahme der Action der prismatiſchen Farben bemerkten wir bereits an den Leuchtſteinen, und zwar früher am Gelb und Roth, als am Blau und Violett.

Läßt man Violett und Roth von zwei Prismen zuſammentreten, ſo erhält man bekanntlich ein Pfirſichblüthroth. In dieſem wird das Hornſilber auch geröthet, und zwar wird es oft ſehr ſchön carmeſinroth.

Wenn man das prismatiſche Spectrum ſo nahe am Prisma auffängt, daß nur die Ränder gefärbt, die Mitte aber weiß erſcheint, ſo bemerkt man hart unter dem Blau noch einen gelbröthlichen blaſſen Streifen; dieſer röthet zwar das Hornſilber nicht, aber er wirkt doch hemmend auf die vom Weißen herrührende Reduction oder Schwärzung, wie Ritter ſchon vor mir bemerkt hat.

Noch kann man am Prisma ein Roth hervorbringen, nämlich wenn man eine Leiſte mitten über das Prisma befeſtigt; es erſcheint dann in dem nahe aufgefangenen weißen Felde des Spectrums mitten Gelb, Pfirſichblüthroth und Blau; dieſe aber wirken auf das Hornſilber nicht, oder doch nur ſo ſchwach,

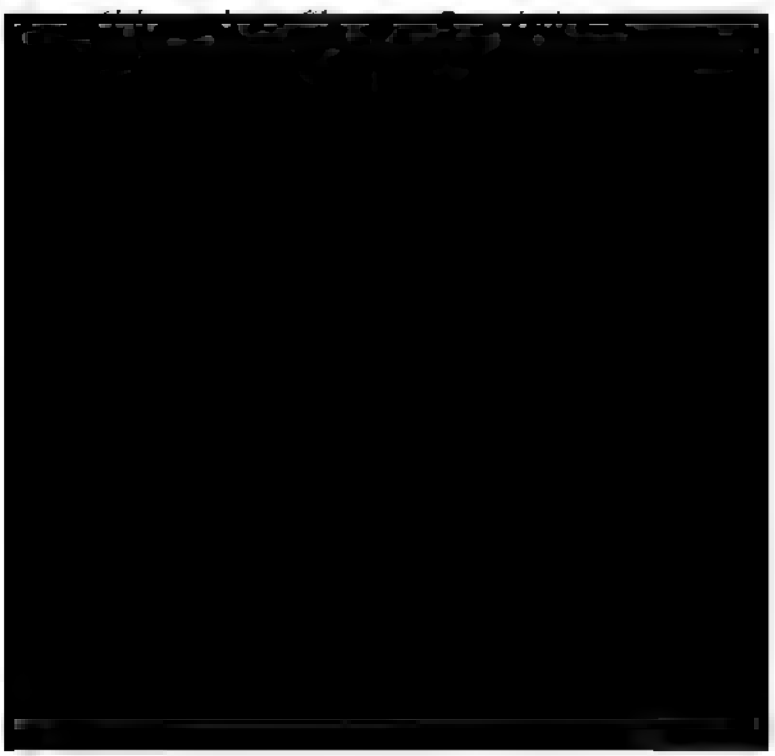
Gläsern blieb es im Tageslicht lange weiß, nur die Wirkung des Sonnenlichtes konnten diese nicht aufheben, aber sie schwächten sie doch bedeutend. Unter diesen orangefarbigen Gläsern veränderte sich das Hornsilber noch weniger, und erst nachdem es mehrere Wochen gehörig benetzt, dem Sonnenlichte unter diesen ausgesetzt war, färbte es sich schwach und zwar röthlich. Hornsilber, welches so tief als möglich geschwärzt war, wurde unter dem gelbrothen Glase im Sonnenlichte sehr bald heller, nach 6 Stunden war seine Farbe schmutzig gelb oder röthlich.

Alle die Farben, welche wir das weiße salzsaure Silber im prismatischen Spectrum haben annehmen sehen, kommen auch an dem, welches dem gemeinen Tageslichte ausgesetzt ist, vor; in einem sehr schwachen Lichte wird es gelblich, in einem lebhafteren läuft es blaßroth an, doch verfliegt diese Farbe sehr schnell, das Hornsilber wird gleich darauf grau und braun in verschiedenen Schattirungen, und endlich schwarz. In diesem letzten Zustande ist es fast gänzlich seiner Säure beraubt; die gelbe und rothe Farbe des Hornsilbers scheinen die niedrigsten, und Blau und Violett höhere Stufen der Entsäurung desselben zu bezeichnen. Dieß zugegeben, so folgt aus den eben erzählten Beobachtungen, daß zwar im prismatischen Roth und noch über dasselbe hinaus eine Entsäurung statt findet, daß aber auch hier Gelb und Roth hemmend wirken, und daß die Entsäurung durch gelbrothe Beleuchtung

auf eine niedrigere Stufe derſelben zurückgeführt werden kann.

Von den verſchiedenen Verſuchen, welche ich mit reinen Metalloxyden angeſtellt habe, will ich hier einen ausheben, welcher über das was ihnen allen im Lichte begegnet, keinen Zweifel weiter übrig laſſen wird.

Rothes Queckſilberoxyd wurde in drei verſchiedenen Gläſern, in einem dunkelblauen, einem gelbrothen und in einem weißen Glaſe, unter deſtillirtem Waſſer der Einwirkung der Sonne und des Tageslichts mehrere Monate hindurch ausgeſetzt. An dem Queckſilberoxyd im weißen Glaſe erfolgte unter beſtändiger Gasent-



häufig bloß wie gänzliche Abweſenheit des Lichtes. So wird, um noch einige Beiſpiele anzuführen, die farbloſe Salpeterſäure unter blauen und violetten Gläſern gelb, wie im reinen Sonnenlichte, unter dem gelbrothen bleibt ſie weiß; Beſtuſcheffs Nerventinctur wird im Sonnenlichte weiß, unter dem blauen Glaſe gleichfalls, unter dem gelbrothen aber bleibt ſie gelb u. ſ. w.

Wir haben oben bei den Verſuchen mit den Leuchtſteinen bemerkt, daß die Action, welche einmal durch das Licht hervorgerufen worden, auch im Dunkeln noch fortwährt; daſſelbe läßt ſich auch an den Subſtanzen nachweiſen, welche im Licht entſchieden eine chemiſche Veränderung erleiden. Schon an jedem Hornſilberpräparat kann man es ſehen, doch noch vollkommener am Goldſalze. Von einer Auflöſung des ſalzſauren Goldſalzes ſtreiche man etwas auf zwei Streifen Papier; das eine, A, werde ſogleich an einem ganz dunkeln Orte aufgehoben, das andere, B, aber einige Minuten in's Sonnen- oder Tageslicht gelegt, und bleibe darin nur ſo lange, bis ſich eine ſchwache Veränderung der Farbe zeigt, bis es etwas grau wird, und nun werde es zu dem Präparat A gethan, und alles Licht ſo vollkommen als möglich abgehalten. Nach einer halben Stunde vergleiche man die Präparate; B wird beträchtlich tiefer gefärbt ſein, als man es hineingelegt hatte, A dagegen findet man unverändert. B färbt ſich von Stunde zu Stunde

tiefer, und wird endlich violett, wie Goldſalz l
längere Zeit im Lichte gelegen hatte, während A n
unverändert rein goldgelb erſcheint.

---

## Wirkung der farbigen Beleuchtung auf die Pflanzen.

Die wichtigſten Verſuche hierüber verdanken n
Senebier und Teſſier. Nach Senebier (ſ. deſſen A
handlung über den Einfluß des Sonnenlichtes 2. T
S. 29. 4) erreichten die Pflanzen unter gelber B
leuchtung eine größere Höhe als unter der violette

# Erklärung

der zu

# Goethes Farbenlehre

gehörigen

# Tafeln.

Dieſe Tafeln, ob ſie gleich das Werk nur deſultoriſch begleiten und in dieſem Sinne als fragmentariſch angeſehen werden können, machen doch unter ſich ein gewiſſes Ganze, das ſeine eigenen Bezüge hat, welche herausgehoben zu werden verdienen. Nicht weniger iſt es bequem und belehrend, für jede einzelne Tafel einen kurzen Commentar zu finden, in welchem dasjenige was ſie leiſten ſoll, auseinandergeſetzt wird. Hierdurch erleichtert ſich der Gebrauch derſelben und man wird ſie ſodann ſowohl jenen Stellen, wo ſie angeführt ſind, gemäßer, als auch den ganzen Vortrag anſchaulicher und zuſammenhängender finden. Wir gehen ſie der Reihe nach durch und bemerken dabei theils was uns darin geleiſtet ſcheint, theils auch was noch zu wünſchen wäre.

## Erſte Tafel.

Erſte Figur. Das einfache, aber doch zur Erklärung des allgemeinen Farbenweſens völlig hinreichende Schema. Gelb, Blau und Roth ſind als Trias gegen einander über geſtellt; eben ſo die intermediären, gemiſchten oder abgeleiteten. Dieſes Schema

hat den Vortheil, daß alle gezogenen Diameter des Cirkels ohne weiteres die phyſiologiſch geforderte Farbe angeben. Will der Liebhaber weiter gehen, und einen ſolchen Kreis ſtätig und ſorgfältig durchnüanciren; ſo wird dasjenige was hier nur dem Begriff, dem Gedanken überlaſſen iſt, noch beſſer vor die Sinne zu bringen ſein. Die nachfolgenden Figuren ſind meiſtens phyſiologiſchen Erſcheinungen gewidmet, die wir nunmehr, nach der Ordnung unſers Entwurfs und nicht nach den hier angeſchriebenen Zahlen erläutern.

Zehnte Figur. Stellt vor, wie das abklingende blendende Bild (E. 39 ff.), wenn das Auge ſich auf einen dunklen oder hellen Grund wendet, nach und nach die Farben verändert und auf eine oder die

von der obern gelbroth. Wo beide Bilder zusammentreffen, findet sich das Weiße und Schwarze des abgespiegelten Bildes.

Dritte Figur. Drückt ohngefähr die Wirkung der E. 88 beschriebenen Erscheinungen aus.

Vierte Figur. Gibt Anlaß sich die subjectiven Höfe vorzustellen, obgleich dieselben zu zeichnen und zu illuminiren mehr Sorgfalt erfordern würde.

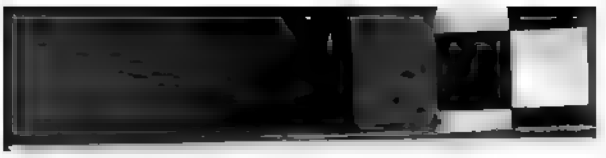
Zweite Figur. Ein doppeltes, in einander gefügtes Farbenschema. Das äußere, wie jenes Allgemeine der ersten Figur mit der Totalität der Farben; das innere zeigt an, wie nach unserer Meinung diejenigen Menschen, welche mit der Akyanoblepsie behaftet sind, die Farben sehen. In diesem Schema fehlt das Blaue ganz. Gelb, Gelbroth und Reinroth sehen sie mit uns: Violett und Blau wie Rosenroth, und Grün wie Gelbroth.

Achte Figur. Diese ist bestimmt, gedachtes Verhältniß auf eine andere Weise auszudrücken, indem kleine farbige Scheiben erst neben einander und dann unter diese andere Scheiben gesetzt sind, welche den Akyanoblepen völlig von der Farbe der oberen erscheinen. Die Freunde der Natur, wenn ihnen solche Personen vorkommen sollten, werden ersucht, nach dieser Anleitung sich größere farbige Papiermuster zu verschaffen und ihr Examen des Subjects darnach anzustellen. Da mehrere, welche auf diese Weise in Untersuchung genommen, in ihren Äußerungen über

einſtimmten: ſo würde es auf alle Fälle intereſſant ſein, noch zu erfahren, daß dieſe Abweichung von der gewöhnlichen Natur dennoch auf ihre Weiſe geſetzmäßig ſei.

Eilfte Figur. Eine Landſchaft ohne Blau, wie ungefähr, nach unſerer Überzeugung, der Akyanobleps die Welt ſieht.

Siebente Figur. Eine Flamme, bei welcher der obere Theil, als körperlich, gelb und gelbroth, der untere Theil, dunſtartig, blau, ja ſchön violett, ſobald ein ſchwarzer Grund dahinter ſteht, erſcheint. Es iſt dieſer Verſuch am eminenteſten mit angezündetem Weingeiſt zu machen.





gelbrothe Rand entſteht. Dieß ſind die reinen Elemente aller prismatiſchen Erſcheinungen, und wer ſie faßt, wird ſich durch alles das Übrige durchhelfen. In D iſt zum Überfluß ſupponirt, als wenn die weiße Scheibe, die durch ein Vergrößerungsglas erweitert wird, eine kleinere ſchwarze Scheibe, die ſich zugleich mit erweitert, in ſich habe; wodurch alſo, wie in C, nur auf umgekehrtem Wege, das Schwarze ſcheinbar über das Weiße bewegt wird und ſomit der gelbe und gelbrothe Rand entſteht. Bei'm Illuminiren hat man das Rothe weggelaſſen, welches immer an dem Schwarzen gedacht werden muß.

Prismen ſind nur Theile von Linſen und bringen, aus leicht zu begreifenden Urſachen, das Phänomen nur eminenter hervor. Die vier folgenden Felder ſind prismatiſchen Erſcheinungen gewidmet.

Das erſte, links des Beſchauers. Eine farbloſe Scheibe a wird, es ſei objectiv oder ſubjectiv, nach b c d bewegt. Der helle, nach dem Schwarzen vorangehende Rand wird blau und blauroth, der dunkle, dem hellen Bilde folgende Rand, gelb und gelbroth erſcheinen, vollkommen nach dem uns nun bekannten Geſetze von B und C in dem oberen Felde.

Das zweite, rechts des Beſchauers. Ein Viereck a wird, objectiv oder ſubjectiv, nach b c d geführt. Im erſten und letzten Falle ſind nur zwei Seiten gefärbt, weil die beiden andern dergeſtalt fortgerückt

werden, daß die Ränder ſich nicht über einander bewegen. Im dritten Falle c, bei welchem die Bewegung in der Diagonale geſchieht, ſind alle vier Seiten gefärbt.

Das dritte Feld, links des Beſchauers. Hier denke man ſich, daß eine farbloſe Scheibe e, durch ein Prisma hier mit a b bezeichnet, nach f gerückt werde, und durch ein anderes Prisma d c nach h; ſo wird, wenn man jedes Prisma beſonders nimmt, die Erſcheinung nach der Angabe der Tafel ſein. Bringt man beide Prismen übereinander, ſo rückt das Bild in der Diagonale nach g und iſt nach dem bekannten Geſetz gefärbt. Nur iſt hier in der Tafel der Fehler, daß das erſcheinende Bild e nicht weit genug weg-

Wer ſich dieſe zweite Tafel recht bekannt macht, dem wird es nicht ſchwer ſein, alle ſubjectiven Verſuche zu entwickeln.

## Eingeſchaltete Tafel II[a] bezeichnet.

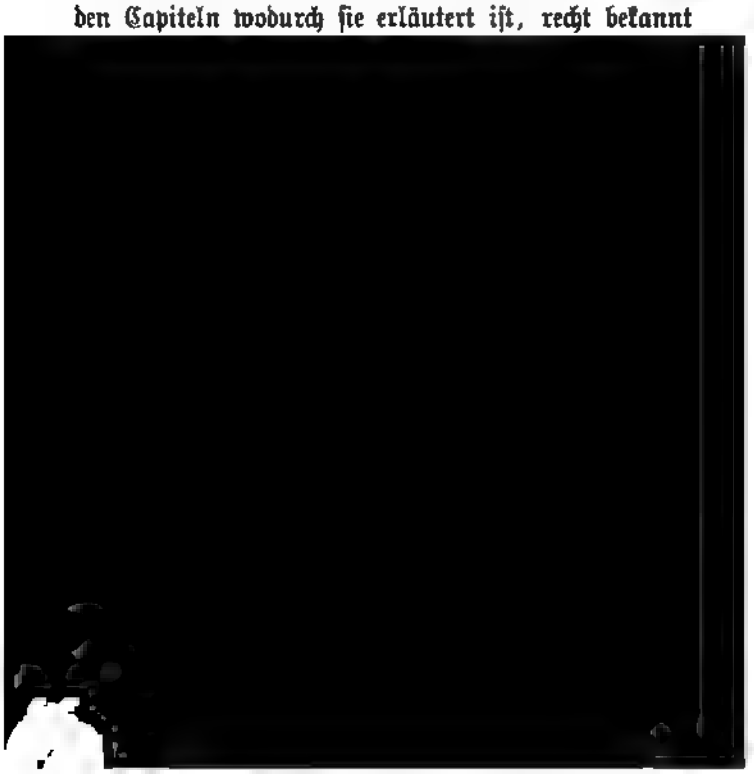
Dieſe Tafel iſt ſorgfältig zuſammengeſtellt, um auf einen Blick die bedeutendſten ſubjectiven prismatiſchen Farbenerſcheinungen überſehen zu können. Auch in der Größe, wie ſie hier gezeichnet iſt, belehrt ſie vollkommen, wenn man ſie durch ein Prisma von wenigen Graden anſieht. Nirgends, als da wo Schwarz und Weiß gränzen, erblickt man Farben. So laufen ſie an den wurmförmigen Zügen her, welche in der obern Ecke angebracht ſind. So zeigen ſie ſich an jedem geradlinigen Rande der mit der Axe des Prismas parallel bewegt wird. So fehlen ſie an jedem der mit der Axe des Prismas vertical bewegt wird. Die angebrachte Fackel wird nach eben demſelben Geſetz gefärbt wie die Flamme der ſiebenten Figur auf der erſten Tafel. Die ſchwarze und die weiße Scheibe können zu Verſuchen mit der Linſe gebraucht werden. Wie denn auch in einiger Entfernung mit bloßem Auge entſcheidend zu beobachten iſt, daß die ſchwarze Scheibe viel kleiner als die weiße erſcheint.

Wenn man dieſer Tafel die Größe einer Elle gibt; ſo ſind die darauf befindlichen Bilder zu allen Ver-

ſuchen geſchickt, die man auch mit Prismen von 60 Graden anſtellen mag.

## Dritte Tafel.

Dieſe iſt mit Sorgfalt von einem jeden Liebhaber der Farbenlehre ebenfalls in der Größe einer Elle und drüber nachzubilden, weil hieran alle Verſuche, die wir in dem ſiebzehnten und achtzehnten Capitel unſeres Entwurfs angegeben haben (wenn nämlich graue und ſodann farbige Bilder durch Brechung verrückt werden) zu ſehen ſind. Man thut wohl, ſie auf eine Scheibe zu bringen, die ſich vertical drehen läßt. Nur derjenige, der ſich mit dieſer Tafel, und den Capiteln wodurch ſie erläutert iſt, recht bekannt



mehr als eine Verſinnlichung deſſen was vorgeht, denn als das was durch dieſes Vorgehen entſpringt; mehr als eine Entwickelung, eine Analyſe der Erſcheinung, denn als die Erſcheinung ſelbſt. Wie denn überhaupt der Naturforſcher ſich von dem Buch und der Tafel erſt wieder los zu machen hat, wenn er wahrhaften Nutzen von beiden ziehen will.

Das untere Feld ſoll eine Verſinnlichung desjenigen ſein, was vorgeht, um die Achromaſie durch zwei verſchiedene Mittel zu bewirken.

Man denke ſich zwiſchen beiden Linien a b und c d mehrere viereckte weiße Bilder, auf einer ſchwarzen Tafel, wovon hier nur eins unter Nr. 1 angegeben iſt. Man denke ſich durch ein Prisma von Crownglas g ein gleiches Bild, was neben 1 geſtanden hat, heruntergerückt, wie wir in Nr. 2 ſehen. Es wird mit einem ſchmalen Saume gefärbt erſcheinen. Ein drittes Bild werde durch ein Prisma von Flintglas gleichfalls nicht weiter gerückt, als wir es in Nr. 3 erblicken; ſo wird dieſes viel ſtärker geſäumt erſcheinen. Man laſſe nun ein ſolches Bild durch ein aus beiden Prismen zuſammengelegtes Parallelepipedon g h in die Höhe an ſeine vorige Stelle bringen; ſo wird die Brechung aufgehoben, ein Überſchuß von Färbung aber, der ſich vom Prisma h herſchreibt, übrig bleiben, wie in Nr. 4. Gibt man nun dem Prisma h einen geringern Winkel, ſo wird die Farbenerſcheinung aufgehoben, aber es bleibt Brechung übrig, wie wir bei

Nr. 5 ſehen. Dieſes iſt, glauben wir, für jeden eine bequeme Darſtellung ſowohl von dem Verhältniß des Ganzen, als beſonders der Achromaſie in Nr. 5, und der Hyperchromaſie in Nr. 4.

## Fünfte Tafel.

Wahrhafte Darſtellung, wie die Farbe erſcheint, wenn ein leuchtendes Bild durch Brechung objectiv verrückt wird. Die Figur oben links in der Ecke ſtellt erſtlich ein Parallelepipedon von Glas vor, welches oben dergeſtalt zugedeckt iſt, daß das Sonnenbild nur in der Mitte der Fläche durchfallen kann. Man ſieht an den punctirten Linien, welchen Weg das Licht ohne Brechung nehmen würde; man ſieht

wird eine mächtigere Verrückung des Bildes und eine ſtärkere Färbung, zwar nach der andern Seite, aber doch nach denſelben Geſetzen, entſtehen.

Die größere Figur, welche zu betrachten man das Blatt die Quere nehmen wird, zeigt nunmehr ausführlich, was vorgeht, wenn ein leuchtendes Bild objectiv durch's Prisma verrückt wird. Die beiden Farbenſäume fangen in einem Puncte an, da wo Hell und Dunkel an einander gränzt; ſie laſſen ein reines Weiß zwiſchen ſich, bis dahin, wo ſie ſich treffen; da denn erſt ein Grün entſpringt, welches ſich verbreitert, zuvor das Blaue völlig und dann zuletzt auch das Gelbe aufzehrt. Das anſtoßende Blaue und Blaurothe können dieſer grünen Mitte bei'm weitern Fortſchritte nichts anhaben.

Nun betrachte man die unten gezeichneten Quer-Durchſchnitte des obern Längen-Durchſchnittes, als die Spectra welche erſcheinen, wenn man an dieſen Stellen eine Pappe entgegenhält: und man wird finden, daß ſie ſich ſchrittweiſe verändern. Es iſt angenommen, daß ein viereckes leuchtendes Bild verrückt werde, welches die Sache viel deutlicher macht, weil die verticalen Gränzen rein bleiben und die horizontalen Unterſchiede der Farben deutlicher werden.

Der Durchſchnitt über welchen man oben eine punctirte Ellipſe gezeichnet, iſt ohngefähr derjenige, wo Newton und ſeine Schüler das Bild auffaſſen, feſthalten und meſſen, derjenige, wo die Maße mit

der Tonſcala zuſammentreffen ſollen. Bloß die aufmerkſame Betrachtung dieſer Tafel muß einen jeden, der nur geraden Sinn hat, auf einmal in den Fall ſetzen, ſowohl das natürliche als jenes beſtrittene Verhältniß zu überſehen.

## Sechste Tafel.

Dieſe Einſicht wird vermehrt und geſtärkt, wenn man hier vergleicht, was mit Verrückung eines völlig gleichen dunklen Bildes vorgeht. Hier iſt eben das Austreten; eben das Verbreitern; hier bleibt das reine Dunkel, wie dort das reine Helle, in der Mitten. Die entgegengeſetzten Säume greifen wieder über ein-

## Siebente Tafel.

Auf dieser sind mehrere unwahre und captiose Figuren Newtons zusammengestellt, wie solche leider in allen Compendien, Lexicis und andern Lehrbüchern seit einem Jahrhundert unverantwortlich wiederholt werden.

Erste Figur. Ein linearer Lichtstrahl trifft auf ein Mittel und spaltet sich in fünffarbige Strahlen. Wenn auch Newton nicht selbst diese Figur vorbringt, so ist sie doch bei seinen Schülern gäng und gäbe, die nicht das mindeste Bedenken haben, etwas, wovon die Erfahrung nichts weiß, in einer hypothetischen Figur darzustellen. Man sehe nach, was wir hierüber zu der elften Tafel weiter ausführen werden.

Zweite Figur. Ein sogenannter Lichtstrahl, von einiger Breite, geht durch's Prisma, und kommt hinter demselben als ein verlängertes Bild auf der Tafel an. Was aber eigentlich im Prisma und zwischen dem Prisma und der Tafel vorgehe, ist verschwiegen und verheimlicht.

Dritte Figur, der vorigen ähnlich, das was daran ausführlicher ist, ganz hypothetisch. Schon vor dem Prisma wird der Strahl durch Linien in verschiedene getheilt, so gehn sie durch's Prisma, so kommen sie hinten an. Vor dem Prisma sind sie ganz hypothetisch, innerhalb desselben zum größten Theil: denn in demselben kann nur oben und unten

eine ganz ſchmale Randerſcheinung ſtatt finden. Hinter dem Prisma iſt die mittlere Linie hypothetiſch, und die nächſten beiden falſch gezogen, weil ſie mit der obern und untern aus einem Punct, oder wenigſtens nahezu aus einem Punct, entſpringen müßten.

Vierte Figur. Das Spectrum als eine Einheit vorgeſtellt.

Fünfte Figur. Daſſelbe, in welchem die darin enthalten ſein ſollenden homogenen Lichter als übereinander greifende Ringe gezeichnet ſind. Wenn ein rundes Bild verrückt wird, ſo kann ſich ein oberflächlicher, oder im Vorurtheil befangner Zuſchauer das Phänomen ohngefähr ſo vorbilden laſſen. Man verrücke ein viereckt[illegible] Bild, wie wir auf der fünften

Neunte Figur. Eine der letzten Newtonischen Figuren, um endlich die weiße Mitte gleich hinter dem Prisma, die lange genug ignorirt worden, zu erklären und der schon völlig fertigen Hypothese anzupassen.

## Achte Tafel.

Hier hat man mit redlicher Mühe und Anstrengung eine einzige unwahre und captiose Newtonische Figur, die einundzwanzigste des ersten Theiles, in mehrere Figuren zerlegt, oder vielmehr die wahre Genese des Phänomens durch mehrere Figuren ausgedrückt. Wir brauchen hierüber nichts weiter zu sagen, weil wir bei Entwicklung des neunten Verfuchs (P. 196—203) diese Tafel umständlich erläutert und das Nöthige deßhalb mitgetheilt haben.

## Neunte Tafel.

Bei dieser und der folgenden dagegen müssen wir um desto weitläuftiger sein, nicht weil die darauf vorgestellte theoretische Verkehrtheit schwer einzusehen wäre; sondern weil wir denn doch einmal schließlich diese unglaublichen Thorheiten vor das Forum eines neuen Jahrhunderts bringen möchten.

Wir mußten bei der ersten Farbensäule, über welcher das Wort Natur geschrieben steht, mehr Stufen vom Gelben bis zum Gelbrothen, vom Blauen bis zum Blaurothen annehmen, als eigentlich nöthig wäre, um uns mit der wunderlichen Darstellung der

Gegner, die daneben geſetzt iſt, einigermaßen parallel zu ſtellen. Hier zeigt ſich naturgemäß das unveränderte Weiß in der Mitte; von der einen Seite ſteigt das Gelbe bis in's Gelbrothe; von der andern das Blaue bis in's Blaurothe, und damit iſt die Sache abgethan. Aber nun ſehe man die daneben ſchachbrettartig aufgeſtellte — Poſſe dürfen wir ſagen: denn nur als eine ſolche können wir ſie aufführen.

Sobald meine Beiträge zur Optik erſchienen waren, machte ſich's die ganze Gild zur Pflicht, ſogleich über mich herzufallen und zu zeigen, daß dasjenige was ich noch für problematiſch hielt, ſchon längſt erklärt ſei. Gren in Halle beſonders verwandelte die Newtoniſchen Äußerungen in ein Buch-

Man ſtelle ſich dieſe Farben liquid vor und ſehe was herauskommt, wenn man ſie zuſammenſtreicht.

Nun ſollte man doch denken, das Seltſamſte ſei vorüber, aber ein weit Barockeres ſteht uns noch bevor. Denn wenn die Mitte auf gemeldete Art weiß wird, ſo muß eine jede auf- und abſteigende Querreihe, die nun nicht mehr ſämmtliche Farben enthält, in ſich ſummirt, diejenige Farbe hervorbringen, welche im prismatiſchen Bilde ihrer Richtung correſpondirt.

Das erſte alſo geſetzt, daß die ſieben Farben der mittlern Reihe Weiß machen; ſo machen die ſechs Farben der nächſten drüber Hellgelb, und der nächſten drunter, Hellblau; die fünf Farben der folgenden ſofort dunkler Gelb und dunkler Blau; vier Farben ſodann ein noch dunkler Gelb und ein noch dunkler Blau; drei Farben machen Rothgelb und Rothblau; zwei Farben endlich Gelbroth und Blauroth; und zuletzt ſteht Blauroth und Gelbroth jedes für ſich.

Ob es nun gleich hiermit wohl genug ſein könnte, ſo wollen wir doch noch ein Übriges thun und das was auf unſerer Tafel mit Farben ausgedrückt iſt, auch noch tabellariſch mit Worten ausdrücken.

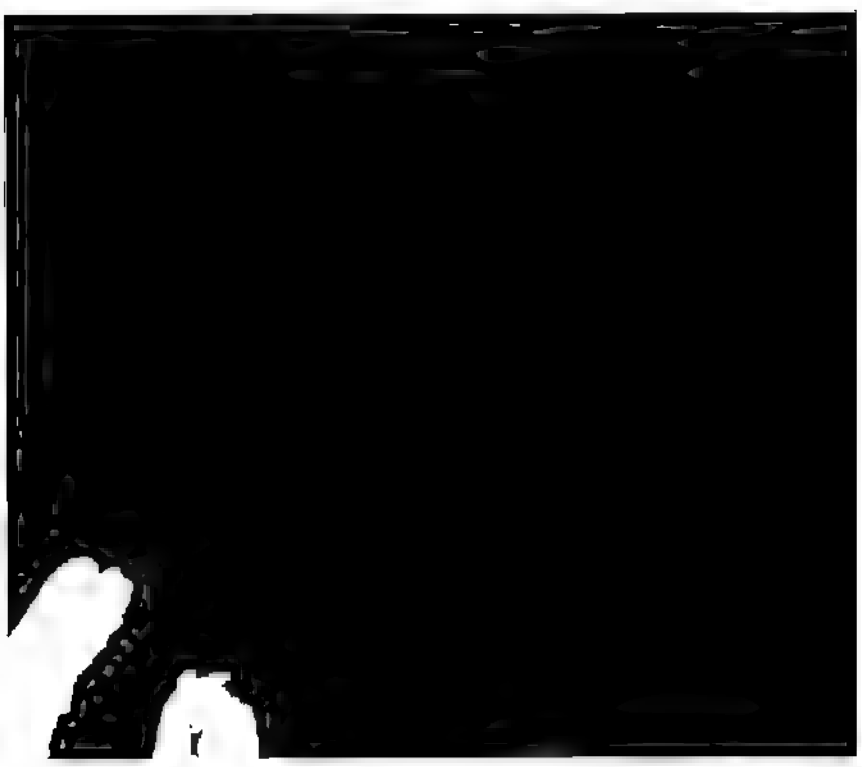
Blauroth, Rothblau, Hellblau, Grün,
machen

Hinaufwärts.

Rothblau, Hellblau, Grün, Hellgelb, Rothgelb, Gelbroth
machen Hellgelb.

Hellblau, Grün, Hellgelb, Rothgelb, Gelbroth
machen dunkler Gelb.

Grün, Hellgelb, Rothgelb, Gelbroth



Hellgelb, Rothgelb, Gelbroth
Weiß

Hinabwärts.

Blauroth, Rothblau, Hellblau, Grün, Hellgelb, Rothgelb
machen Helliblau.

Blauroth, Rothblau, Hellblau, Grün, Hellgelb
machen dunkler Blau.

Blauroth, Rothblau, Hellblau, Grün
machen noch dunkler Blau.

Blauroth, Rothblau, Hellblau
machen röthlich Blau.

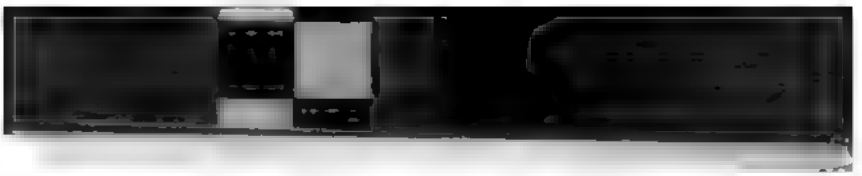
Blauroth, Rothblau
machen Rothblau.

Blauroth
steht seinen Mann.

Wir haben dieſes Wortſchema vorzüglich deßhalb ſo umſtändlich ausgeführt, damit demjenigen vorgearbeitet ſei, der es als Theſes aufſtellen möchte, um darüber im Narrenthurme zu disputiren oder in der Hexenküche zu converſiren. Weil es nun zugleich räthlich wäre das Behauptete durch Erfahrung darzuſtellen, und ſich wohl ſchwerlich ein Newtoniſch geſinnter Mahler finden würde, der aus Zuſammenmiſchung ſeiner ganzen Palette Weiß hervorzubringen unternähme; ſo ließe ſich vielleicht dadurch eine Auskunft treffen, daß man einen namhaften Mechanikus um die Gefälligkeit erſuchte, mit ſeinem künſtlichen Schwungrade den geneigten Zuſchauern nicht einen blauen, ſondern einen grauen Dunſt vor die Augen

eben ſo närriſche Weiſe als die Newtonianer, aus Grün, Gelbroth und Blauroth Weiß zuſammen. Hinaufwärts muß aus Grün und Gelbroth Gelb mit ſeinen Stufen, hinunterwärts aus Grün und Blauroth Blau mit ſeinen Stufen entſpringen. Gelbroth und Blauroth, wie bei Gren, bezahlen für ſich. Auch dieſe Tollheit läßt ſich auf unſrer Tafel, ohne darüber viel Worte zu machen, recht gut überſehen.

Auf dem untern Theile der Tafel haben wir die Entſtehung des Grünen, nach der Natur und nach Wünſch, dargeſtellt. Zuerſt zeigt ſich das prismatiſche Phänomen, wenn das Grün aus dem Zuſammentreten des helleren Gelb und Blau ſchon entſtanden iſt. Wie dieß geſchieht, iſt daneben gezeigt, da die von beiden Seiten kommenden Säume als neben einander ſtehend gezeichnet ſind. Sodann folgt Wünſch mit ſeinen vertracten drei Urfarben. Sie ſind ſo auseinander gezerrt, daß das Grün nun auf einmal eine Perſon für ſich ſpielt und ſich zwiſchen ſeinen gleichfalls ſelbſtſtändigen Brüdern ſehen laſſen darf. Hätte die menſchliche Natur nicht ſolche unendliche Neigung zum Irrthum, ſo müßte ein ſo abſchreckendes Beiſpiel, wie übrigens talentvolle Männer ſich verirren können, von größerem Nutzen für die Jugend ſein, als jenes, wenn die Lacedämonier ihren Jünglingen beſoffene Knechte zur Warnung vorführten.





## Zehnte Tafel.

Überzeugt wie ich war, daß die prismatiſche Farbenerſcheinung ſowohl dem Licht als dem angränzenden Dunkel angehöre, mußte ich freilich die ſubjectiven Verſuche, mit denen ich mich beſonders abgab, anders als ein Newtonianer anſehen. Ein weißes Bild oder Streifen auf ſchwarzem, ein ſchwarzes Bild oder Streifen auf weißem Grunde, durch's Prisma in der Nähe betrachtet, blieben, indem die Ränder ſich färbten, jenes in der Mitte weiß, dieſes in der Mitte ſchwarz. Wie ſich bei mehrerer Entfernung des Beobachters die Farbenſäume verbreiterten, wurde dort

ſchon gegen Rizzetti bedient (S. Seite 87): daß nämlich dieſe farbigen Säume nicht dem Dunkeln, ſondern dem Hellen zuzuſchreiben ſeien, dem Lichte, das vom Rande herſtrahle und nach der Brechung, in Farben aufgelöſ't, farbig zum Auge des Beſchauenden gelange.

Wie ein Recenſent der Jenaiſchen allgemeinen Litteraturzeitung vom Jahr 1792 in Nr. 31 dieſe Erklärungsart gegen mich geltend zu machen ſucht, wird auf gegenwärtiger Tafel genau und aufrichtig dargeſtellt. Er behilft ſich in gedachtem Zeitungsblatt, wie Gren, mit Buchſtaben. Wir haben die Mühe übernommen, nicht allein ſein Buchſtaben-Schema in reinliche und genaue Caſen einzuquartiren, ſondern wir haben daneben auch durch farbige Quadrate die Sache augenfälliger zu machen geſucht.

Zuerſt ſteht, wie auf der vorigen Tafel, das natürliche Verhältniß, wie nämlich der blaue und blaurothe Rand von dem Hellen nach dem Dunklen, der gelbe und der gelbrothe Rand vom Dunklen nach dem Hellen ſtrebt, und weil ſie ſich eben berühren, ein an einander ſtoßendes, obgleich noch nicht über einander greifendes Farbenbild hervorbringen. Wie viel Umſtände dagegen der Recenſent braucht, um ſeine beiden Farben-Detachements, nach der Greniſchen Weiſe, en échelon gegen einander aufmarſchiren und ſich endlich berühren zu laſſen, mag wer Geduld hat, von ihm ſelbſt vernehmen.

„Ein ſchwarzer Streifen auf weißem Grunde wird hier durch die Buchſtaben m n p q bezeichnet. Die Buchſtaben r g gr b v bedeuten Roth, Gelb, Grün, Blau, Violett. Nun ſchicke der nächſte weiße Punct bei A über den ſchwarzen Streifen einen Lichtſtrahl durch's Prisma in's Auge des Beobachters. Dieſer wird in die genannten Farben, von welchen wir der Kürze wegen nur fünf annehmen, geſpalten und auf die aus Newtons Verſuchen bekannte Art zerſtreut werden. Iſt nun der brechende Winkel des Prismas nach unten gekehrt, ſo wird der gelbe Theil des geſpaltenen Lichtſtrahles nicht mehr auf den weißen Theil des Papiers, ſondern herunter in den ſchwarzen Streifen bei g gleich neben h, vom Auge

liches Licht, oder als das hellſte Blau. Das Gelb bei h iſt ganz unkenntlich, weil ihm noch Grün, Blau und Violett von den Puncten B, C, D beigemiſcht ſind. Das gleich drüber liegende Roth bei A aber erſcheint völlig weiß, weil ihm das Gelb, Grün, Blau und Violett von den Lichtpuncten bei B, C, D, E beigemiſcht ſind."

„Nach dieſer Vorſtellungsart käme alſo das Blaue und Violette im ſchwarzen Streifen nicht von dieſer Schwärze, ſondern von dem darüber liegenden weißen Licht, das vom Prisma geſpalten, zerſtreut, und vom Auge herunter in's Schwarze iſt projicirt worden."

„Auf gleiche Art ließe ſich zeigen, warum unterhalb des ſchwarzen Streifens bei a nichts weiter als Roth erſcheint, wenn anders der ſchwarze Streifen nicht gar zu ſchmal iſt. Der Lichtpunct bei a erhält nämlich von keinem Lichtpunct bei A, B, ꝛc. eine Farbe, indem ſich keine derſelben über die ſchwarze Region hinauserſtreckt, noch weniger die Schwärze ſelbſt dergleichen liefern kann. Die rothe Farbe bei b aber hat auch noch die gelbe des drüberliegenden Lichtpuncts bei a in ſich und gibt alſo Orangegelb. Das Roth bei c hat Gelb von b und Grün von a, erſcheint alſo hellgelb und verliert ſich ſchon allmählich in's Weiße. Bei d und e erſcheinen die farbigen Theile der einzelnen Lichtpuncte ſchon beinahe ganz weiß, weil hier ſchon faſt alle Farben wieder bei einander ſind. Es verſteht ſich übrigens, daß die

Buchſtaben r g gr u. ſ. w. die im Schema neben einander geſetzt ſind, über oder vielmehr in einander liegend gedacht werden müſſen. Auch muß man ſich da, wo keine Querſtriche ſtehen, ebenfalls farbige Theile von geſpaltenen, höher liegenden Lichtpuncten vorſtellen; dahingegen an den Stellen wo Puncte ſtehen, keine weitere als bloß durch die Buchſtaben angezeigten Farbentheile angenommen werden können."

„Sonach würde alſo der Newtonianer, bei hinlänglich ſchwarzen Streifen, nicht Gelb und Blau ſondern Roth und Violett am reinſten ſehen, indem das Gelb von Roth und Grün, und das Blau von Grün und Violett allemal etwas geſtört iſt: es ſei

gedacht werden müßte und bloß die Miſchung von Gelb, Grün und Blau übrig blieb."

„Wäre hingegen der ſchwarze Streifen ſehr viel breiter als er hier angenommen worden, ſo würde unterhalb l bis zur Gränze alles ſchwarz bleiben, ſo wie unter e alles weiß bleibt, wenn ſich da kein weißer Streifen wieder anfängt."

Eine achtzehnjährige Anti-Kritik gegen dieſe Recenſion iſt noch unter unſern Papieren. Wir können aber dieſelbe recht gut zurückhalten, weil ſie ſchon vollkommen in unſerer vollbrachten Arbeit liegt. Die Nachwelt wird mit Erſtaunen ein ſolches Muſterſtück betrachten, wie gegen das Ende des achtzehnten Jahrhunderts in den Naturwiſſenſchaften auf eine Weiſe verfahren worden, deren ſich das dunkelſte Mönchthum und eine ſich ſelbſt verirrende Scholaſtik nicht zu ſchämen hätte.

Wie mit eben dieſen Erſcheinungen an einem ſchwarzen Streifen der wunderliche Wünſch ſich abgequält, weil ſeine Vorausſetzung nicht paſſen wollte, ſoll nunmehr auch von uns dargeſtellt werden. Wir haben dieſem Zwecke den untern Raum der zehnten Tafel gewidmet.

Erſt ſieht man abermals einen ſchwarzen Streifen durch das Ganze gehen. Das einfache Verfahren der Natur iſt dargeſtellt. In's Schwarze herein wirken Blau und Blauroth, vom Schwarzen ab, Gelbroth und Gelb. Wo die beiden in's Roth geſteigerten

Enden übereinander greifen, erſcheint ein vollkommenes Roth, und damit iſt die Erfahrung abgethan.

Nun läßt hingegen Wünſch abermals ſeine drei Grundfarben en échelon von oben und unten in das Schwarze hineinmarſchiren. Allein hier gelingt ihm nicht einmal, was ihm auf der vorigen Tafel gelang, indem ſeine hypothetiſchen Weſen, ſelbſt nach ſeiner eignen Auslegung, das Phänomen nicht hervorbringen können. Mit aller Bemühung bringt er die Naturerſcheinung nicht heraus. Zwar macht er aus Blauroth und Gelbroth das vollkommene Roth; allein unten drunter, wo er das Gelbroth haben ſoll, treten leider drei Grundfarben übereinander, und müßten alſo Weiß geben; wie wir denn auch dieſe Caſe un-

Mann die Newtoniſche nicht wegwarf, ſondern ſich an einem Paroli und Septleva des Irrthums ergötzte. Faſt möchten wir glauben, daß es im Gehirn ganz beſondere Organe für dieſe ſeltſamen Geiſtesoperationen gebe. Möge doch Gall einmal den Schädel eines rechten Stock-Newtonianers unterſuchen und uns darüber einigen Aufſchluß ertheilen.

## Eilfte Tafel.

Wenn es dem Dichter, der ſich eine Zeit lang in der Hölle aufhalten müſſen, doch zuletzt etwas bänglich und ängſtlich wird, und er mit großem Jubel die wieder erblickte Sonne begrüßt; ſo haben wir auch alle Urſache froh und heiter aufzuſchauen, wenn wir aus dem Fegefeuer der vier letzten Tafeln zu einer naturgemäßen Darſtellung gelangen, wie ſie uns nunmehr die elfte einfach und klar hinlegt. Es gehört ſolche eigentlich zum polemiſchen Theile und zwar zu § 289 bis 301. Dort iſt zwar das Nöthige ſchon geſagt worden, aber wir tragen die Sache lieber nochmals vor, weil dieſe hier aufgezeichneten Figuren von der größten Bedeutung ſind, und ſie das was bei der objectiven Refraction zur Sprache kömmt, ſowohl didaktiſch als polemiſch auf's deutlichſte an's Licht ſtellen.

Erſte Figur. Es iſt die in allen Lehrbüchern vorkommende, wie nämlich das Verhältniß des Sinus des Einfallswinkels zu dem Sinus des Brechungswinkels vorgeſtellt wird.

Zweite Figur. Iſt die hypothetiſche Vorſtellung, wie Newton und ſeine Schule das Verhältniß des in farbige Strahlen auseinander gebrochenen Strahls zu dem einfallenden darſtellen. Man ſieht daß hier nicht das einfache Verhältniß Eines Sinus ſtatt finden könnte, ſondern daß die weniger oder mehr gebrochenen Strahlen größere oder kleinere Sinus haben müßten. Nach Newtoniſcher Vorſtellung iſt der Sinus des mittelſten grünen Strahls als Normal-Sinus angenommen: aber dieſes iſt falſch: denn das Maß der Refraction kann niemals in der Mitte des Bildes, ſondern es muß am Ende deſſelben genommen werden.

Dritten Figur, die dem einfallenden Licht entgegenſtehende Seite mit irgend einem undurchſichtigen Hinderniß; ſo folgt, weil die Brechung gegen das volle Licht zugeht, das Finſtere dem Hellen, und es entſpringt der gelbrothe und gelbe Saum. Auf gleiche Weiſe muß bei umgekehrter Vorrichtung,

Vierte Figur, nach eben demſelben Geſetze, das Licht dem Finſtern folgen, und es entſteht der blaue und blaurothe Rand. Dieß iſt das Factum der Farbenerſcheinung, wie ſie ſich an die Lehre und an die Geſetze der Brechung anſchließt, und in beiden Fällen gilt der Normal-Sinus für die entgegengeſetzten Farben.

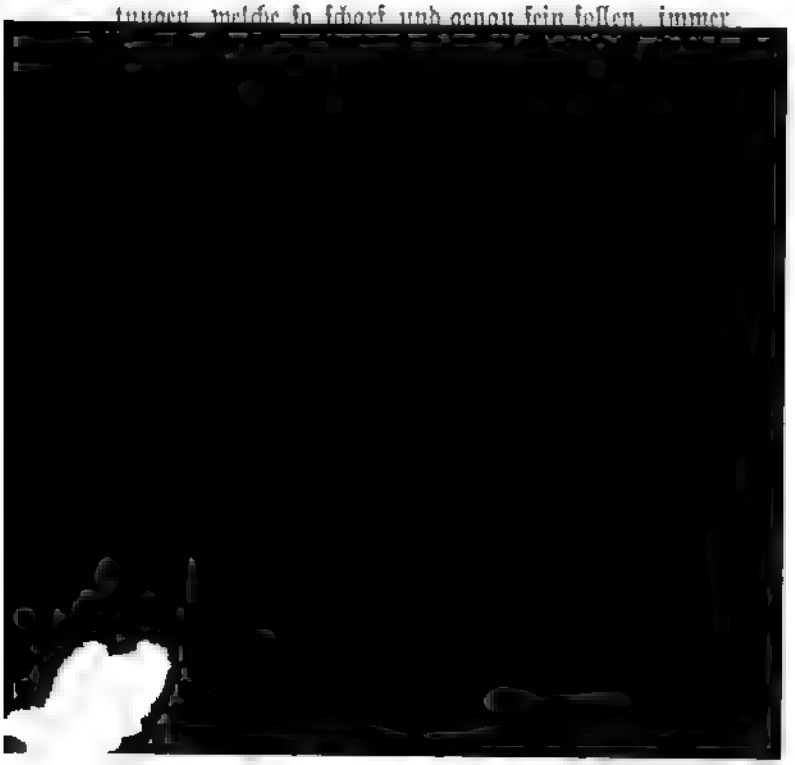
Fünfte Figur. In dieſer wird nun gezeigt, wie ſich das Phänomen und das Geſetz der Farbenerſcheinung von der Brechung gleichſam losmacht, und mit ihr in Unverhältniß ſteht, indem bei gleicher Brechung, wie in den vorigen Fällen, die Farbenverbreiterung ſtärker iſt; wodurch Achromaſie und Hyperchromaſie hervorgebracht wird. (E. 345 ff.)

Wir empfehlen dieſe Tafel allen denen, die ſich und andern das wahre Verhältniß der Erſcheinungen entwickeln wollen. Gebe der Himmel, daß dieſe einfache Darſtellung allen polemiſchen Wuſt auf ewige Zeiten von uns entferne!

## Zwölfte Tafel.

Der fromme Wunſch, daß wir von der Newtoniſchen vorſätzlichen oder zufälligen Verirrung nicht weiter mehr hören möchten, kann nur alsdann erfüllt werden, wenn die ganze Lehre vor dem Wahrheitsblick einer reinen Erfahrung und tüchtigen Beurtheilung verſchwunden iſt. Leider führt uns dieſe Tafel, welche abermals zur Controvers gehört, wieder zu den Sophiſtereien zurück, wodurch freilich Unaufmerkſame getäuſcht werden können.

Der wegen ſeiner Verſuche ſo berühmte Newton läßt während ſeiner Unterſuchungen und Beobachtungen, welche ſo ſcharf und genau ſein ſollen, immer



wie ſie es thun, wenn man das weiße gedruckte Blatt durch's Prisma anſieht.

Nur ein unaufmerkſamer Beobachter kann alſo reden. Wir haben wiederholt gewieſen und behauptet, daß auf gefärbten Flächen die Säume der Bilder bloß darum unſcheinbar ſind, weil ſie einmal der farbigen Fläche widerſprechen und dadurch mißfärbig werden, das andre Mal aber mit derſelben übereinſtimmen und ſich alſo in ihr verlieren.

Doch dürfen auch bei gefärbten Flächen die Bilder nur genugſam als hell oder dunkel abſtechen, ſo ſieht man die gedachten Säume und Bärte deutlich und überzeugend genug, welche ſich in vielen Fällen beſonders durch Miſchung manifeſtiren.

Wir haben daher zur Fixirung dieſes Verſuchs die zwölfte Tafel in ſechs Felder eingetheilt, dieſe mit den ſechs vorzüglichſten Farben illuminirt und auf denſelben wieder einfache farbige Bilder angebracht, ſo daß außer einigen Mückenflügeln nichts Decomponibles auf dieſer Tafel gefunden wird. Man betrachte ſie aber durch ein Prisma; und man wird ſogleich die Säume und Bärte ſtärker und ſchwächer, nach Verhältniß des Hellen und Dunkeln, und ſodann wunderlich gefärbt, nach Verhältniß der Miſchung mit dem Grunde, ohne allen Widerſpruch erblicken.

Wem an dieſer Sache ernſtlich gelegen iſt wird ſich größere Tafeln mit helleren und ſatteren Farben

von allerlei Schattirungen verfertigen, und überall daſſelbige finden.

Daß ein gefärbtes Papier einer durch prismatiſche Farben erleuchteten Fläche völlig gleich zu halten ſei, erhellet daraus, daß die beiden erſten und Grundverſuche von Newtons Optik mit farbigen Papieren angeſtellt, und doch von ihnen als farbigen Lichtern geſprochen worden. Man mache dieſe Farben ſo ſatt als man will, immer werden die Bilderſäume ſich nach wie vor verhalten, vorausgeſetzt, daß die Bilder an Helligkeit oder Dunkelheit vom farbigen Grunde genugſam abſtechen.

Wollen die Newtonianer nach alter Weiſe ihre Ausflucht dahin nehmen, daß keins der homogenen

## Dreizehnte Tafel,

### theils der Controvers, theils der natürlichen Darstellung des Phänomens gewidmet.

Die vierte Figur, nach einer Newtonischen copirt, der ersten des zweiten Theiles ist gehörigen Orts in ihrer ganzen Unrichtigkeit, Unreinheit, Falschheit und Betrüglichkeit dargestellt worden.

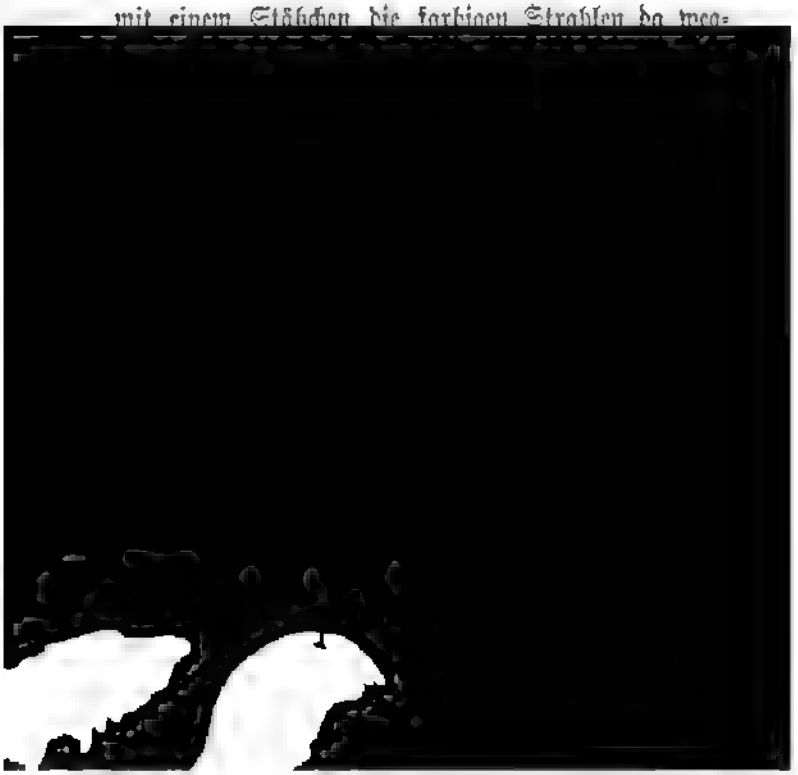
Um das Phänomen, wovon die Rede ist, in seiner Anleitung kennen zu lernen, sehe man unsere oben drüber stehende Figuren und bemerke Folgendes:

Erste Figur. Das Lichtbild geht durch ein großes Prisma, die Farbenerscheinung entsteht an beiden Gränzen, der weißen Mitte ist eine Tafel entgegengestellt. Durch eine Öffnung derselben fällt dieses gebrochene weiße Licht, und sogleich entstehn gesetzmäßig an den Gränzen die Farbenerscheinungen, sich verbreitend, sich vereinigend und das Grün bildend.

Zweite Figur. Dasselbe Prisma, derselbe Lichtdurchgang, dieselbe Farbenentstehung an den Gränzen. Hier hat man aber weder diesen entstandenen Farben, noch der weißen Mitte eine Tafel entgegengesetzt, sondern jene gehen in's Weite, in diese aber hat man ein schmales Hinderniß eingeschoben, an dessen Rändern abermals die Farbenerscheinung nach dem Gesetz entsteht. Jene ersten Randerscheinungen hätten für sich bei weiterem Fortgang ein Grün hervorgebracht, nun sind aber hier, durch dieß schmale Hinderniß,

zwei neue Gränzen entſtanden, deren äußere Seiten mit jenen erſten Randerſcheinungen Grün, deren innere hingegen, nach dem Dunkeln zu, Purpur hervorbringen, wodurch denn ein ganz eignes und complicirtes Spectrum zum Vorſchein kommt.

Dritte Figur. Hier hat man die Phänomene der beiden obern Figuren vereinigt. Man gab dem einfallenden Licht mehr Breite, machte die Öffnung der Tafel größer, und ſetzte das Hinderniß als einen durchſchnittenen Stab vor das Prisma. Dieſes iſt nun eigentlich die rechte und rechtliche Darſtellung desjenigen was Newton durch ſeine drunter ſtehende Figur andeuten will, wo das angebrachte Pfötchen mit einem Stäbchen die farbigen Strahlen da weg-



ſcheinungen vorkommen müſſen, wenn man das Stäbchen hin und wieder bewegt, ſo daß die dadurch neu entſtehenden mit den ſchon entſtandenen ſich auf allerlei Weiſe verbinden, vermiſchen, ſich irren und einander aufheben: welches aber niemanden irre machen wird, der unſere naturgemäße Ableitung kennt.

## Vierzehnte Tafel.

Die mittlere Figur dieſer Tafel gehört zum dritten Verſuche des zweiten Theils der Newtoniſchen Optik und iſt von uns ſchon als captios und falſch gerügt worden. Man vergleiche nunmehr unſre naturgemäße oben drüber geſtellte, deren Theile wir mit denſelben Buchſtaben bezeichnet haben.

A B C iſt hier auch das Prisma, auf welches das volle Sonnenlicht fällt. Bei A und C geht jedoch die farbige Randerſcheinung an, und würde ſich, wenn in F und G eine Tafel ſtände, daſelbſt abbilden. D und E iſt nunmehr die von Newton angegebene Tafel welche ganz innerhalb des weißen Lichtes ſtehen ſoll. Von ihren beiden Enden D und E würden daher naturgemäß abermals farbige Randerſcheinungen entſpringen und ſich in f g abbilden.

Ließe man nun die Tafel D E unbeweglich ſtehen, und brächte zwei Tafeln d e und δ ε, wie Schaufeln eines Waſſerrades, jedoch beweglich an; ſo würden von den Enden ε und e abermals farbige Ränder verurſacht werden, die ſich auf der Tafel D E in h

und i abbildeten. Hier hätten wir alſo ſchon die Rändererſcheinungen dreimal bei dieſem Verſuche, die jedoch Newton völlig verſchweigt. Um nun diejenigen welche er aufführt, und denen zu Liebe er ſeinen Verſuch ſo wunderlich anſtellt, vor's Auge bringen zu können, haben wir in l und k ein paar Stifte ſupponirt, von welchen die Erſcheinung abermals hervorgebracht wird, und wodurch noch mehr auffällt, daß es eigentlich ein Rand iſt welcher die Farben verurſacht, ob ihn gleich Newton gerade durch dieſen Verſuch ausſchließen und beſeitigen möchte.

Wer dieſe beiden Figuren mit Aufmerkſamkeit vergleicht, die Newtoniſche Auslegung und die unſrige wohl beherzigt, der wird hier abermals das ſeltſamſte

folger, die Sache mit Einem hypothetiſchen Strahl abthut, ſondern den Durchſchnitt des auf dem Grunde der Kugel zuſammengezogenen Sonnenbildes, durch g g bezeichnet, naturgemäß darſtellt: welches bei einer gründlichen Erklärung des Regenbogens von großer Bedeutung iſt.

## Sechzehnte Tafel.

Das zuſammengeſetzte hohle Waſſerprisma iſt hier ſchwebend vorgeſtellt. Man kann ſeine zwei undurchſichtigen bleiernen Seiten von den durchſichtigen gläſernen leicht unterſcheiden, und ſieht, daß die oberſte nicht zugeſchloſſen iſt. Man erkennt das ſchmale Fenſterblei, wodurch das ganze Inſtrument verbunden wird, indem die Bleizainen an den Rändern hingeführt und wohl verkittet ſind.

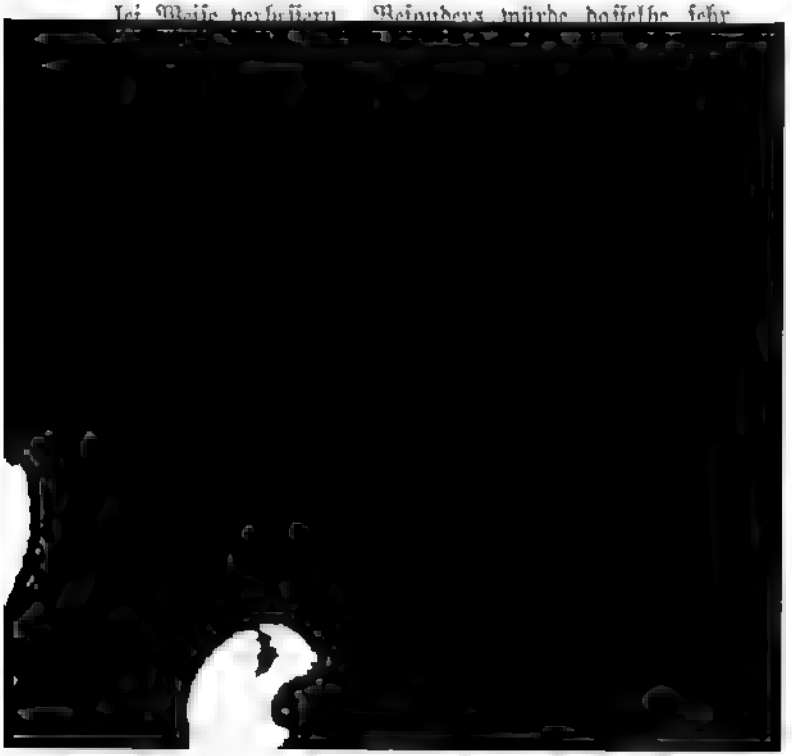
Es ſchwebt das Prisma über ſeinem Geſtelle. Dieſes hat zwei Seitenbretter mit Leiſten eingefaßt, um das Prisma zu empfangen. Die eine Leiſte iſt kurz und einfach, die andere länger und eingeſchnitten. Dieſer Einſchnitt dient, wenn das Prisma unmittelbar an den Brettern niedergelaſſen iſt und auf den Leiſten ruht, eine ausgeſchnittene Pappe vor die eine Fläche des Prismas zu ſchieben, um dadurch objective Verſuche hervorzubringen, welche mit den ſubjectiven parallel gehn.

Die erſtbeſchriebenen Seitenbretter ſind durch bewegliche Zapfen mit zwei Pfoſten verbunden, und

können durch eine Schraube an die Pfoſten angezogen, oder von denſelben entfernt und alſo dem Prisma genau angepaßt werden.

Die beiden Pfoſten ſtehen auf einem Boden von ſtarkem Holz, das einwärts vertieft iſt, damit das aus dem prismatiſchen Gefäß allenfalls auströpfelnde Waſſer aufgefangen werde. Die Leiſten der obenbeſchriebenen Seitenbretter gehn unterwärts nicht zuſammen, damit das Waſſer ungehindert abträufeln könne.

Ob nun gleich dieſes Prisma, wie es hier vorgeſtellt iſt, leicht angeſchafft werden und guten Nutzen gewähren kann; ſo ließe ſich doch ſolches auf mancherlei Weiſe verändern. Beſonders würde daſſelbe ſehr



# Anzeige und Übersicht
des
# Goethischen Werkes
# zur Farbenlehre.

Ein Heft mit XVI illuminirten Kupfertafeln
und deren Erklärung.

— -

Einem jeden Autor ist vergönnt, entweder in einer Vorrede oder in einer Recapitulation, von seiner Arbeit, besonders wenn sie einigermaßen weitläuftig ist, Rechenschaft zu geben. Auch hat man es in der neuern Zeit nicht ungemäß gefunden, wenn der Verleger dasjenige was der Aufnahme einer Schrift günstig sein könnte, gegen das Publicum in Gestalt einer Ankündigung äußerte. Nachstehendes dürfte wohl in diesem doppelten Sinne gelten.

Dieses, Ihro Durchlaucht der regierenden Herzogin von Weimar gewidmete Werk beginnt mit einer Einleitung, in der zuvörderst die Absicht im Allgemeinen dargelegt wird. Sie geht kürzlich dahin, die chromatischen Erscheinungen in Verbindung mit allen übrigen physischen Phänomenen zu betrachten, sie be-

ſonders mit dem was uns der Magnet, der Turmalin gelehrt, was Elektricität, Galvanismus, chemiſcher Prozeß uns offenbart, in eine Reihe zu ſtellen, und ſo durch Terminologie und Methode eine vollkommnere Einheit des phyſiſchen Wiſſens vorzubereiten. Es ſoll gezeigt werden, daß bei den Farben, wie bei den übrigen genannten Naturerſcheinungen, ein Hüben und Drüben, eine Vertheilung, eine Vereinigung, ein Gegenſatz, eine Indifferenz, kurz eine Polarität ſtatt habe, und zwar in einem hohen, mannichfaltigen, entſchiedenen, belehrenden und fördernden Sinne. Um unmittelbar zur Sache zu gehen, ſo werden Licht und Auge als bekannt und anerkannt angenommen.

Das Werk theilt ſich in drei Theile, den didakti-

nicht recht glücken wollen. Was wir in unserm Entwurf zu leisten gesucht, ist Folgendes.

Daß die Farben auf mancherlei Art und unter ganz verschiedenen Bedingungen erscheinen, ist jedermann auffallend und bekannt. Wir haben die Erfahrungsfälle zu sichten uns bemüht, sie, in sofern es möglich war, zu Versuchen erhoben, und unter drei Hauptrubriken geordnet. Wir betrachten demnach die Farben, unter mehreren Abtheilungen, von der physiologischen, physischen und chemischen Seite.

Die erste Abtheilung umfaßt die physiologischen, welche dem Organ des Auges vorzüglich angehören und durch dessen Wirkung und Gegenwirkung hervorgebracht werden. Man kann sie daher auch die subjectiven nennen. Sie sind unaufhaltsam flüchtig, schnell verschwindend. Unsere Vorfahren schrieben sie dem Zufall, der Phantasie, ja einer Krankheit des Auges zu und benannten sie darnach. Hier kommt zuerst das Verhältniß des großen Gegensatzes von Licht und Finsterniß zum Auge in Betrachtung; sodann die Wirkung heller und dunkler Bilder auf's Auge. Dabei zeigt sich denn das erste, den Alten schon bekannte Grundgesetz, durch das Finstere werde das Auge gesammlet, zusammengezogen, durch das Helle hingegen entbunden, ausgedehnt. Das farbige Abklingen blendender farbloser Bilder wird sodann mit seinem Gegensatze vorgetragen; hierauf die Wirkung

farbiger Bilder, welche gleichfalls ihren Gegenſatz hervorrufen, gezeigt, und dabei die Harmonie und Totalität der Farbenerſcheinung, als der Angel auf dem die ganze Lehre ſich bewegt, ein für allemal ausgeſprochen. Die farbigen Schatten, als merkwürdige Fälle einer ſolchen wechſelſeitigen Forderung, ſchließen ſich an; und durch ſchwachwirkende gemäßigte Lichter wird der Übergang zu den ſubjectiven Höfen gefunden. Ein Anhang ſondert die nah verwandten pathologiſchen Farben von den phyſiologiſchen; wobei der merkwürdige Fall beſonders zur Sprache kommt, daß einige Menſchen gewiſſe Farben von einander nicht unterſcheiden können.

Hier werden nun die dioptrischen Farben, in zwei Classen getheilt, aufgeführt. Die erste enthält jene höchst wichtigen Phänomene, wenn das Licht durch trübe Mittel fällt, oder wenn das Auge durch solche hindurchsieht. Diese weisen uns auf eine der großen Naturmaximen hin, auf ein Urphänomen, woraus eine Menge von Farbenerscheinungen, besonders die atmosphärischen, abzuleiten sind. In der zweiten Classe werden die Refractionsfälle erst subjectiv, dann objectiv durchgeführt und dabei unwidersprechlich gezeigt: daß kein farbloses Licht, von welcher Art es auch sei, durch Refraction eine Farbenerscheinung hervorbringe, wenn dasselbe nicht begränzt, nicht in ein Bild verwandelt worden. So bringt die Sonne das prismatische Farbenbild nur in sofern hervor, als sie selbst ein begränztes leuchtendes und wirksames Bild ist. Jede weiße Scheibe auf schwarzem Grund leistet subjectiv dieselbe Wirkung.

Hierauf wendet man sich zu den paroptischen Farben. So heißen diejenigen, welche entstehen, wenn das Licht an einem undurchsichtigen farblosen Körper herstrahlt; sie wurden bisher einer Beugung desselben zugeschrieben. Auch in diesem Falle finden wir, wie bei den vorhergehenden, eine Randerscheinung, und sind nicht abgeneigt, hier gleichfalls farbige Schatten und Doppelbilder zu erblicken. Doch bleibt dieses Capitel weiterer Untersuchung ausgesetzt.

Die epoptiſchen Farben dagegen ſind ausführlicher und befriedigender behandelt. Es ſind ſolche, die auf der Oberfläche eines farbloſen Körpers durch verſchiedenen Anlaß erregt, ohne Mittheilung von außen, für ſich ſelbſt entſpringen. Sie werden von ihrer leiſeſten Erſcheinung bis zu ihrer hartnäckigſten Dauer verfolgt, und ſo gelangen wir zu

Der dritten Abtheilung, welche die chemiſchen Farben enthält. Der chemiſche Gegenſatz wird unter der älteren Formel von Acidum und Alkali ausgeſprochen, und der dadurch entſpringende chromatiſche Gegenſatz an Körpern eingeleitet. Auf die Entſtehung des Weißen und Schwarzen wird hingedeutet; dann von Erregung der Farbe, Steigerung

können wir uns nun objectiv als den Gegenſtänden angehörig denken. Sie heißen ſonſt Colores proprii, materiales, veri, permanentes, und verdienen wohl dieſen Namen, denn ſie ſind bis zur ſpäteſten Dauer feſtzuhalten.

Nachdem wir dergeſtalt zum Behuf unſers didaktiſchen Vortrages die Erſcheinungen möglichſt aus einander gehalten; gelang es uns doch durch eine ſolche naturgemäße Ordnung ſie zugleich in einer ſtätigen Reihe darzuſtellen, die flüchtigen mit den verweilenden, und dieſe wieder mit den dauernden zu verknüpfen, und ſo die erſt ſorgfältig gezogenen Abtheilungen für ein höheres Anſchaun wieder aufzuheben.

In einer vierten Abtheilung haben wir, was bis dahin von den Farben unter mannichfaltigen beſondern Bedingungen bemerkt worden, im Allgemeinen ausgeſprochen, und dadurch eigentlich den Abriß einer künftigen Farbenlehre entworfen.

In der fünften Abtheilung werden die nachbarlichen Verhältniſſe dargeſtellt, in welchen unſere Farbenlehre mit dem übrigen Wiſſen, Thun und Treiben zu ſtehen wünſchte. Den Philoſophen, den Arzt, den Phyſiker, den Chemiker, den Mathematiker, den Techniker laden wir ein, an unſerer Arbeit Theil zu nehmen und unſer Bemühen, die Farbenlehre dem Kreis der übrigen Naturerſcheinungen einzuverleiben, von ihrer Seite zu begünſtigen.

Die ſechſte Abtheilung iſt der ſinnlich-ſittlichen Wirkung der Farbe gewidmet, woraus zuletzt die äſthetiſche hervorgeht. Hier treffen wir auf den Mahler, dem zu Liebe eigentlich wir uns in dieſes Feld gewagt, und ſo ſchließt ſich das Farbenreich in ſich ſelbſt ab, indem wir wieder auf die phyſiologiſchen Farben und auf die naturgemäße Harmonie der ſich einander fordernden, der ſich gegenſeitig entſprechenden Farben gewieſen werden.

## Polemiſcher Theil.

Die Naturforſcher der ältern und mittlern Zeit hatten, ungeachtet ihrer beſchränkten Erfahrung, doch

Schritt polemisch verfolgen und das Irrthumsgespinnst das sie enthält, zu entwirren und aufzulösen suchen.

Wir halten es räthlich, mit wenigem anzugeben, wie sich unsere Ansicht, besonders des beschränkten Refractions-Falles, von derjenigen unterscheide, welche Newton gefaßt und die sich durch ihn über die gelehrte und ungelehrte Welt verbreitet hat.

Newton behauptet, in dem weißen farblosen Lichte überall, besonders aber in dem Sonnenlicht, seien mehrere verschiedenfarbige Lichter wirklich enthalten, deren Zusammensetzung das weiße Licht hervorbringe. Damit nun diese bunten Lichter zum Vorschein kommen sollen, setzt er dem weißen Licht gar mancherlei Bedingungen entgegen: vorzüglich brechende Mittel, welche das Licht von seiner Bahn ablenken; aber diese nicht in einfacher Vorrichtung. Er gibt den brechenden Mitteln allerlei Formen, den Raum in dem er operirt, richtet er auf mannichfaltige Weise ein; er beschränkt das Licht durch kleine Öffnungen, durch winzige Spalten, und nachdem er es auf hunderterlei Art in die Enge gebracht, behauptet er: alle diese Bedingungen hätten keinen andern Einfluß, als die Eigenschaften, die Fertigkeiten des Lichts rege zu machen, so daß sein Inneres aufgeschlossen und sein Inhalt offenbart werde.

Die Lehre dagegen, die wir mit Überzeugung aufstellen, beginnt zwar auch mit dem farblosen Lichte,

ſie bedient ſich auch äußerer Bedingungen, um farbige Erſcheinungen hervorzubringen; ſie geſteht aber dieſen Bedingungen Werth und Würde zu. Sie maßt ſich nicht an, Farben aus dem Licht zu entwickeln, ſie ſucht vielmehr durch unzählige Fälle darzuthun, daß die Farbe zugleich von dem Lichte und von dem was ſich ihm entgegenſtellt, hervorgebracht werde.

Alſo, um bei dem Refractionsfalle zu verweilen, auf welchem ſich die Newtoniſche Theorie doch eigentlich gründet, ſo iſt es keineswegs die Brechung allein, welche die Farbenerſcheinung verurſacht; vielmehr bleibt eine zweite Bedingung unerläßlich, daß nämlich die Brechung auf ein Bild wirke und ein ſolches von

wir wünſchen nichts mehr, als daß der Menſchenverſtand, von den wahren Naturverhältniſſen, auf die wir immer dringend zurückkehren, geſchwind überzeugt, unſern polemiſchen Theil, an welchem freilich noch manches nachzuholen und ſchärfer zu beſtimmen wäre, bald für überflüſſig erklären möge.

## Hiſtoriſcher Theil.

War es uns in dem didaktiſchen Entwurfe ſchwer geworden, die Farbenlehre oder Chromatik, in der es übrigens wenig oder nichts zu meſſen gibt, von der Lehre des natürlichen und künſtlichen Sehens, der eigentlichen Optik, worin die Meßkunſt großen Beiſtand leiſtet, möglichſt zu trennen und ſie für ſich zu betrachten; ſo begegnen wir dieſer Schwierigkeit abermals in dem hiſtoriſchen Theile, da alles was uns aus älterer und neuerer Zeit über die Farben berichtet worden, ſich durch die ganze Naturlehre und beſonders durch die Optik gleichſam nur gelegentlich durchſchmiegt, und für ſich beinahe niemals Maſſe bildet. Was wir daher auch ſammelten und zuſammenſtellten, blieb allzuſehr Bruchwerk, als daß es leicht hätte zu einer Geſchichte verarbeitet werden können, wozu uns überhaupt in der letzten Zeit die Ruhe nicht gegönnt war. Wir entſchloſſen uns daher, das Geſammelte als Materialien hinzulegen, und ſie nur durch Stellung und durch Zwiſchenbetrachtungen einigermaßen zu verknüpfen.

In dieſem dritten Theile alſo macht uns, nach einem kurzen Überblick der Urzeit, die erſte Abtheilung mit dem bekannt, was die Griechen, von Pythagoras an bis Ariſtoteles, über Farben geäußert, welches auszugsweiſe überſetzt gegeben wird; ſodann aber Theophraſts Büchlein von den Farben in vollſtändiger Überſetzung. Dieſer iſt eine kurze Abhandlung über die Verſatilität der griechiſchen und lateiniſchen Farbenbenennungen beigefügt.

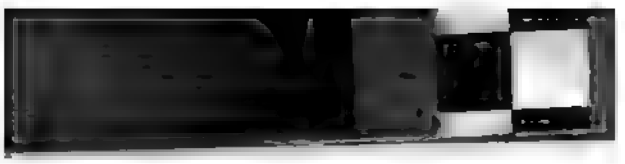
Die zweite Abtheilung läßt uns einiges von den Römern erfahren. Die Hauptſtelle des Lucretius iſt nach Herrn von Knebels Überſetzung mitgetheilt, und anſtatt uns bei dem Texte des Plinius aufzu-

ganzen Werkes, die einſichtige Theilnahme eines mehrjährigen Hausfreundes und Studiengenoſſen, Herrn Dr. Riemers, förderlich und behülflich geweſen.

In der dritten Abtheilung wird von jener traurigen Zwiſchenzeit geſprochen, in welcher die Welt der Barbarei unterlegen. Hier tritt vorzüglich die Betrachtung ein, daß nach Zerſtörung einer großen Vorwelt, die Trümmer welche ſich in die neue Zeit hinüber retten, nicht als ein Lebendiges, Eignes, ſondern als ein Fremdes, Todtes wirken, und daß Buchſtabe und Wort mehr als Sinn und Geiſt betrachtet werden. Die drei großen Hauptmaſſen der Überlieferung, die Werke des Ariſtoteles, des Plato und die Bibel treten heraus. Wie die Autorität ſich feſtſetzt, wird dargethan. Doch wie das Genie immer wieder geboren wird, wieder hervordringt und bei einigermaßen günſtigen Umſtänden lebendig wirkt, ſo erſcheint auch ſogleich am Rande einer ſolchen dunkeln Zeit Roger Bacon, eine der reinſten, liebenswürdigſten Geſtalten, von denen uns in der Geſchichte der Wiſſenſchaften Kunde geworden. Nur weniges indeſſen was ſich auf Farbe bezieht, finden wir bei ihm ſo wie bei einigen Kirchenvätern, und die Naturwiſſenſchaft wird, wie manches andere, durch die Luſt am Geheimniß obſcurirt.

Dagegen gewährt uns die vierte Abtheilung einen heitern Blick in das ſechzehnte Jahrhundert. Durch alte Literatur und Sprachkunde ſehen wir auch

die Farbenlehre befördert. Das Büchlein des Thylesius von den Farben findet man in der Urſprache abgedruckt. Portius erſcheint als Herausgeber und Überſetzer des Theophraſtiſchen Aufſatzes. Scaliger bemüht ſich auf eben dieſem Wege um die Farbenbenennungen. Paracelſus tritt ein, und gibt den erſten Wink zur Einſicht in die chemiſchen Farben. Durch Alchymiſten wird nichts gefördert. Nun bietet ſich die Betrachtung dar, daß jemehr die Menſchen ſelbſtthätig werden, und neue Naturverhältniſſe entdecken, das Überlieferte an ſeiner Gültigkeit verliere, und ſeine Autorität nach und nach unſcheinbar werde. Die theoretiſchen und praktiſchen Be-





Schritt zur Erklärung des Regenbogens. Aguilonius iſt der erſte der das Capitel von den Farben ausführlich behandelt; da ſie Carteſius neben den übrigen Naturerſcheinungen aus Materialitäten und Rotationen entſtehen läßt. Kircher liefert ein Werk, die große Kunſt des Lichtes und Schattens, und deutet ſchon durch dieſen ausgeſprochnen Gegenſatz auf die rechte Weiſe, die Farben abzuleiten. Marcus Marci dagegen behandelt dieſe Materie abſtrus und ohne Vortheil für die Wiſſenſchaft. Eine neue, ſchon früher vorbereitete Epoche tritt nunmehr ein. Die Vorſtellungsart von der Materialität des Lichtes nimmt überhand. De la Chambre und Voſſius haben ſchon dunkle Lichter in dem hellen. Grimaldi zerrt, quetſcht, zerreißt, zerſplittert das Licht, um ihm Farben abzugewinnen. Boyle läßt es von den verſchiedenen Facetten und Rauhigkeiten der Oberfläche widerſtrahlen, und auf dieſem Wege die Farben erſcheinen. Hooke iſt geiſtreich, aber paradox. Bei Malebranche werden die Farben dem Schall verglichen, wie immer auf dem Wege der Schwingungslehre. Sturm compilirt und eklektiſirt; aber Funccius, durch Betrachtung der atmoſphäriſchen Erſcheinungen an der Natur feſtgehalten, kommt dem Rechten ganz nahe, ohne doch durchzudringen. Nuguet iſt der erſte der die prismatiſchen Erſcheinungen richtig ableitet. Sein Syſtem wird mitgetheilt und ſeine wahren Einſichten von den falſchen und unzulänglichen geſondert. Zum Schluß

dieſer Abtheilung wird die Geſchichte des Colorits ſeit Wiederherſtellung der Kunſt bis auf unſere Zeit, gleichfalls von Herrn Hofrath Meyer, vorgetragen.

Die ſechſte Abtheilung iſt dem achtzehnten Jahrhundert gewidmet und wir treten ſogleich in die merkwürdige Epoche von Newton bis auf Dollond. Die Londoner Societät, als eine bedeutende Verſammlung von Naturfreunden des Augenblicks, zieht alle unſere Aufmerkſamkeit an ſich. Mit ihrer Geſchichte machen uns bekannt Sprat, Birch und die Transactionen. Dieſen Hülfsmitteln zufolge wird von den ungewiſſen Anfängen der Societät, von den frühern und ſpätern Zuſtänden der Naturwiſſenſchaft in

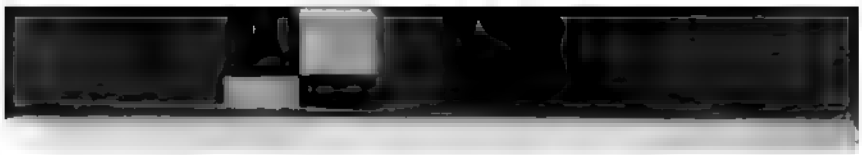
Gegner Newtons, denen er ſelbſt antwortet. Dieſer Brief ſowohl als die erſten Controverſen, ſind in ihren Hauptpuncten ausgezogen und der Grundfehler Newtons aufgedeckt, daß er die äußern Bedingungen, welche nicht aus dem Licht ſondern an dem Licht die Farben hervorbringen, übereilt beſeitigt, und dadurch ſowohl ſich als andere in einen beinah unauflöslichen Irrthum verwickelt. Mariotte faßt ein ganz richtiges Aperçu gegen Newton, worauf wenig geachtet wird. Desaguliers, Experimentator von Metier, experimentirt und argumentirt gegen den ſchon verſtorbenen. Sogleich tritt Rizzetti mit mehrerem Aufwand gegen Newton hervor; aber auch ihn treibt Desaguliers aus den Schranken, welchem Gauger als Schildknappe beiläuft. Newtons Perſönlichkeit wird geſchildert, und eine ethiſche Auflöſung des Problems verſucht: wie ein ſo außerordentlicher Mann ſich in einem ſolchen Grade irren, ſeinen Irrthum bis an ſein Ende mit Neigung, Fleiß, Hartnäckigkeit, trotz aller äußeren und inneren Warnungen, bearbeiten und befeſtigen, und ſoviel vorzügliche Menſchen mit ſich fortreißen können. Die erſten Schüler und Bekenner Newtons werden genannt. Unter den Ausländern ſind s'Graveſande und Musſchenbroek bedeutend.

Nun wendet man den Blick zur franzöſiſchen Akademie der Wiſſenſchaften. In ihren Verhandlungen wird Mariottes mit Ehren gedacht. De la Hire

erkennt die Entſtehung des Blauen vollkomm
Gelben und Rothen weniger. Conradi, ein I
erkennt den Urſprung des Blauen ebenfall
Schwingungen des Malebranche fördern die
lehre nicht, ſo wenig als die fleißigen
Mairans, der auf Newtons Wege das pri
Bild mit den Tonintervallen paralleliſir
Polignac, Gönner und Liebhaber, beſchäf
mit der Sache und tritt der Newtoniſchen L
Literatoren, Lobredner, Schöngeiſter, Auszü
Gemeinmacher, Fontenelle, Voltaire, Al
und andere, geben vor der Menge den Ausſc
die Newtoniſche Lehre, wenn die Analyſe

einem Blicke auf die deutsche große und thätige Welt, wird dasjenige was in der deutschen gelehrten Welt vorgegangen, aus den physikalischen Compendien kürzlich angemerkt, und die Newtonische Theorie erscheint zuletzt als allgemeine Confession. Von Zeit zu Zeit regt sich wieder der Menschenverstand. Tobias Mayer erklärt sich für die drei Grund- und Hauptfarben, nimmt gewisse Pigmente als ihre Repräsentanten an und berechnet ihre möglichen unterscheidbaren Mischungen. Lambert geht auf demselben Wege weiter. Außer diesen begegnet uns noch eine freundliche Erscheinung. Scherffer beobachtet die sogenannten Scheinfarben, sammelt und recensirt die Bemühungen seiner Vorgänger. Franklin wird gleichfalls aufmerksam auf diese Farben, die wir unter die physiologischen zählen.

Die zweite Epoche des achtzehnten Jahrhunderts von Dollond bis auf unsere Zeit hat einen eigenen Charakter. Sie trennt sich in zwei Hauptmassen. Die erste ist um die Entdeckung der Achromasie, theils theoretisch theils praktisch, beschäftigt, jene Erfahrung nämlich, daß man die prismatische Farbenerscheinung aufheben und die Brechung beibehalten, die Brechung aufheben und die Farbenerscheinung behalten könne. Die dioptrischen Fernröhre werden gegen das bisherige Vorurtheil verbessert, und die Newtonische Lehre periclitirt in ihrem Innersten. Erst läugnet man die Möglichkeit der Entdeckung, weil

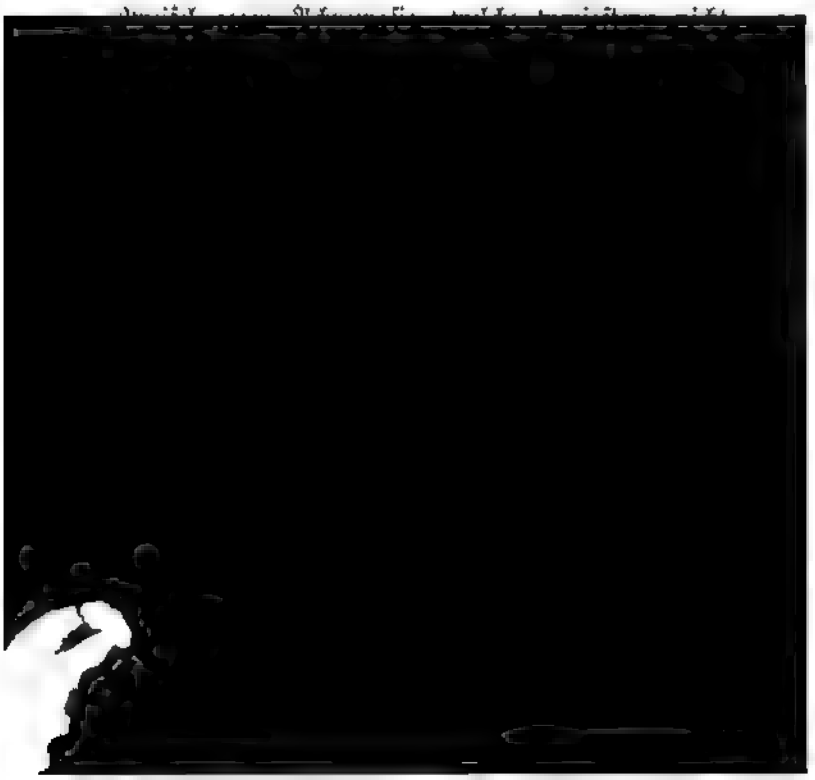




ſie der hergebrachten Theorie unmittelbar widerſpreche; dann ſchließt man ſie durch das Wort Zerſtreuung an die bisherige Lehre, die auch nur aus Worten beſtand. Prieſtley's Geſchichte der Optik, durch Wiederholung des Alten, durch Accommodation des Neuen, trägt ſehr viel zur Aufrechterhaltung der Lehre bei. Friſi, ein geſchickter Lobredner, ſpricht von der Newtoniſchen Lehre, als wenn ſie nicht erſchüttert worden wäre. Klügel, der Überſetzer Prieſtley's, durch mancherlei Warnung und Hindeutung auf's Rechte, macht ſich bei den Nachkommen Ehre; allein weil er die Sache läßlich nimmt, und ſeiner Natur, auch wohl den Umſtänden nach, nicht derb

mühungen zu wirken trachtete. Westfeld hoffte die Farben durch eine gradative Wärmewirkung auf die Netzhaut zu erklären. Guyot sprach, bei Gelegenheit eines physikalischen Spielwerks, die Unhaltbarkeit der Newtonischen Theorie aus. Mauclerc kam auf die Betrachtung, in wiefern Pigmente einander an Ergiebigkeit balanciren. Marat, der gewahr wurde, daß die prismatische Erscheinung nur eine Randerscheinung sei, verband die paroptischen Fälle mit dem Refractionsfalle. Weil er aber bei dem Newtonischen Resultat blieb, und zugab, daß die Farben aus dem Licht hervorgelockt würden; so hatten seine Bemühungen keine Wirkung. Ein französischer Ungenannter beschäftigte sich emsig und treulich mit den farbigen Schatten, gelangte aber nicht zum Wort des Räthsels. Carvalho, ein Maltheserritter, wird gleichfalls zufällig farbige Schatten gewahr, und baut auf wenige Erfahrungen eine wunderliche Theorie auf. Darwin beobachtet die Scheinfarben mit Aufmerksamkeit und Treue; da er aber alles durch mehr und mindern Reiz abthun, und die Phänomene zuletzt, wie Scherffer, auf die Newtonische Theorie reduciren will, so kann er nicht zum Ziel gelangen. Mengs spricht mit zartem Künstlersinn von den harmonischen Farben, welches eben die, nach unserer Lehre, physiologisch geforderten sind. Gülich, ein Färbekünstler, sieht ein, was in seiner Technik durch den chemischen Gegensatz von Acidum und Alkali zu leisten ist; allein bei

dem Mangel an gelehrter und philoſophiſcher Cultur kann er weder den Widerſpruch, in dem er ſich mit der Newtoniſchen Lehre befindet, löſen, noch mit ſeinen eigenen theoretiſchen Anſichten in's Reine kommen. Delaval macht auf die dunkle ſchattenhafte Natur der Farbe aufmerkſam, vermag aber weder durch Verſuche, noch Methode, noch Vortrag, an denen freilich manches auszuſetzen iſt, keine Wirkung hervorzubringen. Hoffmann möchte die mahleriſche Harmonie durch die muſikaliſche deutlich machen und einer durch die andere aufhelfen. Natürlich gelingt es ihm nicht, und bei manchen ſchönen Verdienſten iſt er wie ſein Buch verſchollen. Blair erneuert die



und nach zu einem vollſtändigern Wiſſen gelangt, wie er ſich das Anſchauen der Verſuche ſelbſt zu Wege gebracht und gewiſſe theoretiſche Überzeugungen darauf gegründet; wie dieſe Beſchäftigung ſich zu ſeinem übrigen Lebensgange, beſonders aber zu ſeinem Antheil an bildender Kunſt verhalte, wird dadurch begreiflich. Eine Erklärung über das in den letzten Jahrzehnden für die Farbenlehre Geſchehene lehnt er ab, liefert aber zum Erſatz eine Abhandlung über den von Herſcheln wieder angeregten Punct, die Wirkung farbiger Beleuchtung betreffend, in welcher Herr Doctor Seebeck zu Jena aus ſeinem unſchätzbaren Vorrath chromatiſcher Erfahrungen das Zuverläſſigſte und Bewährteſte zuſammengeſtellt hat. Sie mag zugleich als ein Beiſpiel dienen, wie durch Verbindung von Übereindenkenden, in gleichem Sinne Fortarbeitenden das hie und da Skizzen- und Lückenhafte unſeres Entwurfs ausgeführt und ergänzt werden könne, um die Farbenlehre einer gewünſchten Vollſtändigkeit und endlichem Abſchluß immer näher zu bringen.

Anſtatt des letzten ſupplementaren Theils folgt voritzt eine Entſchuldigung, ſo wie Zuſage denſelben bald möglichſt nachzuliefern: wie denn vorläufig das darin zu Erwartende angedeutet wird.

Übrigens findet man bei jedem Theile ein Inhaltsverzeichniß, und am Ende des letzten, zu bequemerem Gebrauch eines ſo complicirten Ganzen, Namen- und

Sach-Regiſter. Gegenwärtige Anzeige kann als Recapitulation des ganzen Werks ſowohl Freunden als Widerſachern zum Leitfaden dienen.

Ein Heft mit ſechzehn Kupfertafeln und deren Erklärung iſt dem Ganzen beigegeben.

# Lesarten.

Der vorliegende von S. Kalischer, unter der redactorischen Mitwirkung B. Suphans, bearbeitete Band enthält die zweite Hälfte der Geschichte der Farbenlehre von der Sechsten Abtheilung ab, entspricht also dem vierundfünfzigsten Bande der Ausgabe letzter Hand oder dem vierzehnten Bande der Nachgelassenen Werke. Von dem handschriftlichen Material gilt für diesen Band im Allgemeinen dasselbe, was im Eingang zu den Lesarten des vorigen Bandes gesagt worden ist. Druckmanuscript ist nicht vorhanden. Eine annähernde Übereinstimmung mit dem Texte findet sich fast nur in der Zusammenstellung der Compendien, die der Abschnitt Deutſche Gelehrte Welt enthält. Allein es haben sich neben sehr zahlreichen, nicht weiter benutzbaren bibliographischen und biographischen Notizen und Excerpten aus den Schriften der in der Geschichte der Farbenlehre genannten Autoren kurze Betrachtungen über dieselben erhalten, die jedenfalls bei der Bearbeitung des Werkes benutzt worden sind, wenngleich eine Übereinstimmung der Form nicht vorhanden ist. Es liegen ferner frühere mehr oder weniger fragmentarische Bearbeitungen einzelner Partien vor, wie beispielsweise des Abschnitts Von Newton bis auf Dollond. Alle diese zur Veröffentlichung geeignete Niederschriften, welche, wenn nicht hier, doch in einem künftigen Bande als Paralipomena hätten Aufnahme finden müssen, haben wir um so mehr geglaubt den Lesarten dieses Bandes anfügen zu sollen, als sie, an sich von historischem Interesse, Parallelstücke zu unserem Texte bilden und zugleich den hauptsächlich für die Paralipomena bestimmten Band, für welchen sich ohnehin ein reiches Material ergeben wird, entlasten.

Die nothwendigen Erläuterungen zu den Handschriften sollen der besseren Übersichtlichkeit wegen an dem zugehörigen Orte gegeben werden.

*Fs* bedeutet *E* Einzeldruck, *H* Handschrift, *g* eigenhändig mit Tinte, $g^1$ eigenhändig mit Blei, $g^2$ eigenhändig mit rother Tinte, Schwabacher Ausgestrichenes, *Cursivdruck* lateinisch Geschriebenes der Handschrift.

## Lesarten.

# Sechste Abtheilung.
## Achtzehntes Jahrhundert.

### Erste Epoche.
### Von Newton bis Dollond.

Welt besprochen werden, finden sich auch dieser und der folgende. Der ganze Abschnitt über s'Gravesande *g*.

109, 1 Wilhelm] 39 *Guilielmus H* Jakob] Jacob's *H* Gravesande] Gravesand *E* immer *Gravesande H* 3 *sive*] *s. H* *introductio*] *Introductio H* 4 *philosophiam*] *Philosoph. H* 5 Im — trägt] *Tomo II p. 78 Cap. XVIII.* Trägt *H* 6 Newton] Neuton *H* 7 vor; in] vor. In *H* voraus. Die] voraus, die *H* 8 Ovale] ovale *H* 13 Refractionsgesetze] Refractions Gesetze *H* weißen] Weißen *H* 23 dem] den üdZ *H* Apparat] Gegenstände *H* 110, 2 hingegen fehlt *H* durch üdZ *H* jene] solche *H* 3 wahre] wahre, aus Wahre *H* Hauptpuncte] Hauptpunkt *H* 4 Darstellung] Darstellungen über Ausführungen, *H* Der Abschnitt schliesst: Jena d. 21. Sept. 99. *H*

## Peter von Musschenbroek.

110, 6—8 Peter — *physica*] 15 *Elementa physicae a Petro van Muschenbroek H* 110, 6 Musschenbroek] Muschenbroek *E* immer 10 mit — ist] vom Versuche an darunter Figur *H* 12 mit — Litanei] pp *H* 13—111, 24 Bei — Männer. fehlt, statt dessen 18., *Tentamina* der florentinischen Academie herausgegeben von Muschenbroek 1731.

Enthält nichts von der Farbenlehre doch ist die Vorrede merkwürdig wegen der Erwähnung der Academien und wegen der Stelle über Newton die künftig als ein Zeugniß der damaligen höchsten Verehrung angeführt werden muß. *H*

111, 10 britische] brittische *E*.

## Französische Akademiker.

112, 8 Montmort-Desorbière] Montmort Desorbieres *E* 116, 4 Malebranche] Mallebranche *E* immer.

## Voltaire.

In Fasc. 6 fol. 25, 26 unter den nach Nummern geordneten Autoren findet sich über Voltaire, wahrscheinlich als Nr. 17 die zum Theil zerschnittene Stelle 136, 12 — 137, 9 von Geists Hand.

136, 26 Voltairen] Voltaire *H* läßt, dagegen] läßt. Dagegen *H* 27 schief. Eine] schief eine *H* 28 wohl davor

[illegible] *H* 137, 2 sind, ist *H* [illegible] fehlt *H* [illegible] schlecht.] schlecht, *H* Sie fehlt *H* [illegible] drücken, drucken *H* [illegible] und lehren fehlt *H* [illegible] Puppen, Menschen *H* [illegible] zu sehen] zusehen *H* Den Schluss des Abschnitts bildet folgender Passus: *Die Experience importante pag.* 156 ist ganz falsch. Denn das violette erscheint nicht in diesem Fall auf einer Fläche wenn das Licht nicht wieder durch ein Prisma gegangen ist. *NB.* Diesen Versuch nochmals zu wiederholen. *H* 138, 3 Regnaults] Renauds *E*

## Chemiker.

145, 9 den] dem *E*

## Dusay.

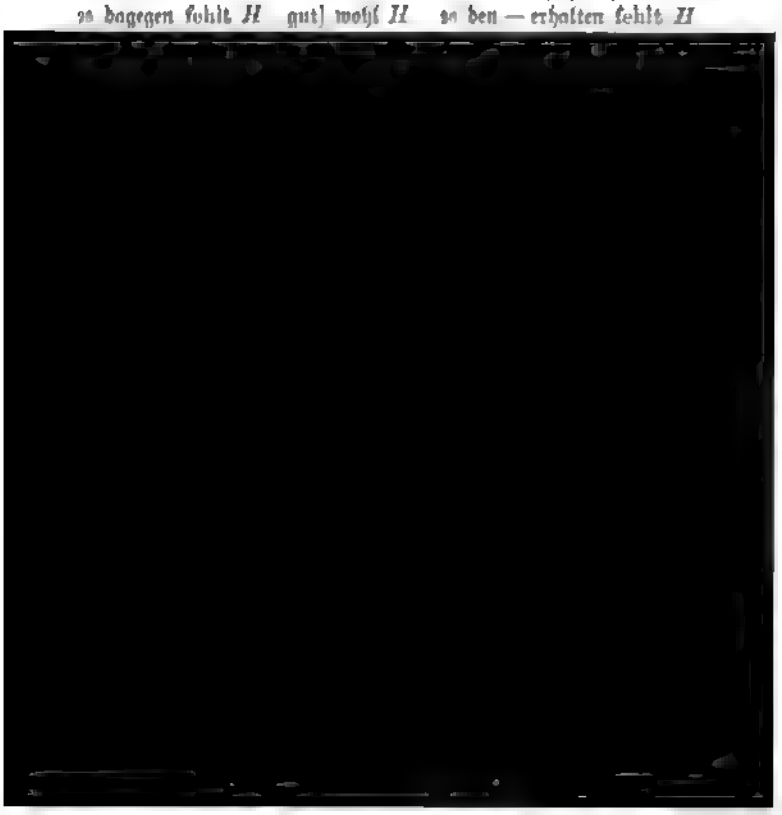
147, 22 zu Färbenden] Zufärbenden *E*

## Louis Bertrand Castel.

148, 10—12 Der Titel des Werkes fehlt *E*, ist aber im Druckfehlerverzeichniss angegeben, wie er in unserm Texte

175, 9 *Physica*] 1. *Physica H* 9. 10 Scheuchzer, erſte] Scheuchzer. Erſte *H* 13 überliefert] trägt *H* Hooke] Hook *E* immer Deſcartes dahinter vor Wahrſcheinlich geſchah dies in den Ausgaben von 1703 und 1711 *H* 16 zweiten fehlt *H* 1711] 1729 *H* hierzu aR: Dieſer Auszug aus der Optik ſteht wahrſcheinlich ſchon in der Ausgabe von 1711 und man kann von daher die Bekanntſchaft der Deutſchen mit der newtoniſchen Lehre ableiten. Kaſchubius 1718 bezieht ſich auf gedachten Auszug. 21 da;] da, *H* 22 geſehen,] geſehen *H* 175, 24 Hermann] 6. *Hermann H* Friedrich Teichmeyer.] *Friedr. Teichmeyer H* *Amoenitates*] *amoenitates H* 25. 26 Hält — Spur fehlt *H*, dafür: Der vorige [sc. Löscher] ſcheint ein Schüler von ihm zu ſeyn. Die Phänomene ſind beynah eben dieſelben ſo wie auch die Erklärungen. Gleichfalls keine Newtoniſche Spur [die vier letzten Worte *g*] 27 Deutſche] 3. Deutſche *H* 29 Der — Mel in Klammern *H* Ein] ein *H* 176, 2 genug fehlt *H* Er will] Will *H* 3 verſchiedenen] verſchiednen *H* 7 Martin] *Mart.*: *H* 8 Wittenberg] *Witteb. H* 8—10 Scheint — Erklärung fehlt *H* 14. 15 Man — erwähnt] Er ſcheint in der weiteren Ausführung Hooke und Boyle zu folgen. Beyſpiele bringt er meiſt chemiſch an dann kommen die prismatiſchen u. ſ. w. doch alle ſehr kurz von der newtoniſchen Lehre iſt keine Spur. *H* 16 Johannes — *Elementa*] 4. *Ioannis Wenceslai Kaschubii elementa H* 19 *etc.*] — *H* 20 körperlichen Farben] Körperfarben *H* 21 ab. Es folgt In einer Note ſteht: worauf dieſelbe angeführt wird. *H* 22—25 Vernünftige — *priori* fehlt *H* 26 Julius] 8. Julius *H* Bernhard] Bernhardt *H* 177, 3 Johann] 7. Johann *H* 4 und fehlt *H* 7 verſucht hinter Experi *H* 8 Paragraphen] Paragraph *H* 9 Boylen] Boile *H* 13. 14 von — iſt fehlt *H* 15 er fehlt *H* 17 gegen — Zweifel] einen Zweifel gegen die Newtoniſche Lehre *H* 20 Johann] 9. Johann *H* 21. 22 Vom — an] § 238 *H* 23 exiſtire] exiſtirte *H* 23. 24 aber — Schmerz] wie es auch keinen Schmerz gäbe *H* 25 darin kämen] § 239 darinn kommen *H* 10 neueren] neue *H* Wenn] § 240. Wenn *H* 27 Blinde] § 241 Blinde *H* z. B. fehlt *H* 178, 4 Die] § 242 Die *H* 7 Gründe] § 243 Gründe *H* 8 Bei] § 244 Bei *H* 9 So] § 245 So *H* wie] § 246 Wie *H* 12. 13 Nachdem — fort] § 247—253. Wird dieſe Lehre auf die verſchiedenen Farben angewendet. § 254. *H* 21 — 25 Hermann — alte fehlt *H*

24 Georg — *Elementa*] 49 [$g^1$ über 23] *Georg. Erh. Hambergeri elementa H* Erhard] Erhardt *E* 27 Jena] *Jenae H* Auf — Seite] *pag. 339 H* 29 Wolff] Newton $g^1$ aR W. *H* Heterogenität] Heterogeneität *H* 179, 5 *ed*] § 453. *Sit H* 7 von hinter völlig *H* 8 nachgedacht hinter selbst *H* 9 kritisch fehlt *H* habe] Darauf: (Dieses interessanten Mannes Leben ist zu lesen. Es findet sich in demselben, daß er 1743 nach Gotha berufen worden um die Newtonischen Versuche, welche die allgemeine Aufmerksamkeit erregt, bey Hof vorzuzeigen.) *H* [Die Klammern mit Blei vermuthlich eigenhändig.] [Cf. ob. 173, 16 ff.] 10 Samuel] 49[b] [$g^1$] *Sam. H* 12 Göttingen] *Gott. H* 13—16 Die Worte *in rebus nostris perceptionibus perceptionum modificatio* unterstr. in *H* 18 Er verwirft] § 148 Verwirft er *H* 19 Trägt] § 149. 150. 151 Trägt er *H* Newtonische] Neutonische *H* und so öfter. 20. 21 entscheidend] entschieden *H* 22 zum 150. §] zu 150 *H* 23 sehr brauchbare] gute und fleißige *H* woraus] Woraus *H* Woraus — 28 will alt mit Verweisungszeichen. 24 Lehre] Theorie *H* 28 dagegen fehlt *H* gut] wohl *H* 30 den — erhalten fehlt *H*



das Licht iſt bey ihm ausgemacht ein Körper und als Überschrift des Folgenden *De coloribus H* Ein] Er war *H* 6 Im — Farben] § 1220. Die Farben ſind ihm *H* 7. 8 Sein — confus;] § 1221. — Doch was ſoll ich weiter ausziehen er trägt die Newtoniſche Lehre jedoch ein biechen confus vor *H* 9. 10 märchenhaft] Mährchenhaft *H* (Der Abschnitt über Gordon ist in *H* anders geordnet; die Stelle Ein Benedictiner u. s. w. folgt zuletzt.) 14 Johanne — Zieglerin] 28. Zieglerinn (Joh. Charlotte) aR Käſtn. 2849 *H* Zieglerinn *E* 16 trägt ſie] Trägt *H* hergebrachte] Newtoniſche *H* 18 Johann] 12. Johann *H* Eberhard. Erſte] Eberhardt erſte *H* 19 Die — doch] trägt die Lehre von den Farben nach der Newtoniſchen Lehre vor jedoch *H* 21 angegeben] ausgeführt *H* Im — §] § 387 *H* 24 aus *g* über nach *H* Dieſer] der *H* 25 nicht — ſondern fehlt *H* nach hinter aus *H* 25 — 182, 2 In — Wahrheiten] 14. Johann Peter Eberhards Sammlung derer ausgemachten Wahrheiten der Naturlehre. 1755 [die Zahl üdZ mit Blei] *H* 182, 3 Man ſei] § 90. Achtens iſt man *H* 5 Er bringt] Dann bringt er *H* 6 — 14 und — mathematiſche fehlt *H* Statt dessen unter einander geschrieben Ariſtoteles. Seine Ausleger. Seneka. Jacob Zabarella (aus Sturm) *Honoratus Fabri* Gaſſendi Boyle und Barrow Carteſius Euler Newton und hiermit ſchließt er. Dieſer kleine Aufſatz iſt zur Geſchichte der Farbenlehre ſehr gut zu brauchen. Über den Beyfall und Widerſpruch den die Newtoniſche Lehre gefunden drückt er ſich in einer Note folgendermaßen aus: *H* Der übrige Theil des Blattes ist fortgeschnitten. 12 bewieſen] beweiſen Druckf. *E* 16 in] aus *H* 17 aus hinter nur *H* 19 Florian] 19. *Floriani H* 20 1753. Ein] 1753 ein *H* Geiſtlicher, bringt] Geiſtlicher. Bringt *H* 21 intonirt er:] geht das alte Lied wieder an *H* 23 folgen] bringt er *H* 23. 24 Experimente.] Farbenexperimente vor. *H* 25 Emanuel] 29. *Emanuel* aR Käſtn. 2852 *H* Swedenborg] Schwendeborg *E* im Druckfehlerverzeichniss dazu Schwedenborg *Swedenborg H* 28 verſchiedener] verſchiedner *H* 183, 2 Transparenz unterstr. *H* ebenſo] Eben ſo *H* 3 die Worte Weißen, Rothen, Gelben unterstr. *H* 3. 4 transparent ſeinen] transparent, behauptet er, ſeinen *H* 4 *Albedo: si*] *Albedo. Si* ebenso 6 und 8 *Rubedo. Si Flavedo. Si H* 10 Jacob Friedrich] Jac. Friedr. aR Käſtner 2858 *H* Phyſik] Phyſic *H* 11 Kurz und ſchlechtweg] Schlecht-

weg und Kurz H Newtons] Newtons H 12 Bernhard] 31. Bernard. H Grant] Krant E Grant H Praelectiones] Praelect. H 12. 13 encyclopaedicae — Erfurt] Encyclopaedicae in Physicam experim. Erford. H 14 Newtons — schlechtweg] Newt. Lehre Schlechtweg H 15 Johann — Polycarp] 29. Göttingen [aR] Joh. Chr. Polyc. H 16 1772 darunter Farben des Prisma H man] man — H 17 Loch" u.] Loch" — H 18 Eulersche] Eulersche H 19 historischen, didaktischen H didaktischen] historischen H 19. 20 sich — und] dem Verfasser H 21 findet,] läßt H 23 Schmahlings] Schmalings E davor 32. H 24 Das] Wie die Vorigen das H 26 Johann] 23 Joh. H Böckmanns] aR Kästner 2865 H Beckmanns E 26. 27 Carlsruhe — 1775] 1775. Carlsr. H aR steht NB. wegen des Farbenklaviers siehe Recration [sic] de Math. et de Physique par Guyot, gemeint ist dessen Werk Nouvelles Récréations physiques et mathématiques. 27 Man] man H 184, 1 Matthias davor 34. aR 2867 H drei] III H 2 item:] Item! H 3 323 läßt] 323. Läßt H 4 aber] aber, H über-

Naturlehre Berlin *H* 7. 8 wie — drein fehlt *H* 9 Anton Bruchhausen] Bruchhausen (Anton) aR 2889—91 *H* *Institutiones physicae* fehlt *H* 11 und ſogar] pp *H* Lichtfäden unterstr. *H* 12 Johann — Horvath] 44 *Ioh. Bapt. Horrath* aR 2884 *H* Horvat *E* 13 Die alte Leier] Das alte Lied *H* 14 *praedita.*] *praedita* pp *H* 15 Matthäus Pankl] 47 *Matthaeus Pankl* aR 2892 *H* 15. 16 *institutionum physicarum*] *Institut. Phys. H* 16 *Posoniae*] *Poson. H* 3] III *H* *lucis heterogeneitate*] *Lucis Heterogeneitate H* 18. 19 *Neutonus — esse*] *Primus erat Isaacus Vossius, qui suspicabatur varietatem colorum, quos in corporibus observamus, non ab ipsis corporibus sed a particulis lucis petendam esse — Neutonus — H* 20 A. W. Hauch] 48. *A. W. Hauch* aR 2902 *H* 20. 21 Experimentalphyſik] Experimental Phyſik *H* 22 Theil dahinter *p.* 261 *H* 22. 23 Das — abgeorgelt] Das Licht iſt zuſammengeſetzt pp das ganz gewöhnliche Lied. *H* 24—186, 3 fehlt *H*

## Akademie Göttingen.

186, 4—12 fehlt *H* Die unter diesem Abschnitt genannten Autoren sind auf einer quer gelegten Folioseite des Fasc. 6 unter Columnen, die durch Bleistiftlinien von einander getrennt sind, abgehandelt. Alles *g.* 13 lieſ't] Lieſt *H* 14 philoſophiſchen] Philoſophiſchen *H* 15. 16 Experimentalphyſik] Experimental Phyſik *H* 17 fort bis] fort. Bis *H* gegen] *circa H* 18 ſtirbt] Stirbt über Geht ab *H* 19. 20 ſich entzogen] *Valet* geſagt *H* 21 lieſ't fehlt *H* 22 1744] 44 *H* 23 ſodann — Anfangsgründe] nach ſeinen Anfangsgründen *H* 1746] 46 *H* 24 1754] 54 *H* 187, 2 Eberhards erſten] Eberhardts Erſten *H* 2. 3 Er — Tick] Beſonderer Tick deſſelben der Satz von Beſonderer — anzufeinden in Klammern *H* 5 lieſ't fehlt *H* 6 Erxleben über Lichtenberg *H* *extraordinarius*] *extraord H* 7 1772; ſtirbt] 1772. Stirbt *H* 8 *Professor extraordinarius*] Prof *extraord H* 9 Anfangs viel] Viel *H* *mathematicis*] Mathematicis *H* 10 beſchäftigt, lieſ't] beſchäftigt. Lieſt *H* 11 ſieben fehlt *H* dafür eine Lücke 12 nach — an] Nach Licht Tot Prof. Meyer *Neues Compend. H*

## [illegible]

[illegible]

## [illegible]

[illegible]

durch Rechnung bestimmen, welche Farbe der Tafel hervorkommen soll. § 21. Beyspiel. man will eine gewisse Farbe hervorbringen, es fragt sich wie viel Theile bestimmter Pigmente man nehmen müsse. § 22. Diese Probleme gränzen schon an die höhere Rechenkunst. § 23. Mischung der Farben mit schwarz und weiß. § 24. Mischung mit weiß durch Zahlen und Buchstaben ausgedruckt. § 25. Über die Verdunklung der Farben durch schwarz Bemerkung daß die Farben etwas Licht bey sich führen müssen um sichtbar zu seyn. § 26. Wird weiter ausgeführt, daß jede Farbe etwas weiß bey sich haben müsse. § 27. Das weiße ist wie das Licht den Farben zu ihrer Erscheinung nöthig das schwarze vermindert wie die Finsterniß die Erscheinung. § 28. Um sich auf seinem Wege pertinent auszudrucken nennt er das schwarze *privationem albi*. § 29. Nach seiner Rechnung giebt es nun

| | | |
|---|---|---|
| § 15. | unter sich gemischte Farben . . . . | 91 |
| § 24. | mit weiß gemischte . . . . . | 364 |
| § 26. | mit schwarz gemischte . . . . . | 364 |
| | | 819 |

194, 3 Schlußbetrachtung] Betrachtung *H* bestimmte fehlt *H* 4 über fehlt *H* 8 verschiedenen Abstufungen] Farbentöne *H* dazwischen] zwischen diesen inne *H*

## Benjamin Franklin.

199, 7 1794] 1762 *E*

---

# Achtzehntes Jahrhundert.

## Zweite Epoche.

### Von Dollond bis auf unsere Zeit.

204, 19 Klingenstjerna] Klingenstierna *E* 207, 11 Boscovich] Boscowitsch *E* doch schon im Druckfehlerverzeichniss zur Farbenlehre verbessert.

## Diego de Carvalho e Sampayo.

In dem gebundenen mit der in Goldbuchstaben auf dem Rücken aufgedruckten Aufschrift *Chromatica* versehe-

nen Heft 13 findet sich unter Nr. 9 eine deutsche Übersetzung der letzten der im Texte erwähnten Schriften des Genannten unter dem Titel Bemerkungen über die natürliche Bildung der Farben von *Diogo de Carvalho e Sampayo*. *Madrid* 1791. Dieselbe ist in Paragraphen eingetheilt und am Rande stehen Ziffern, welche ohne Zweifel die Seitenzahlen des Originals angeben.

233. 12 Diego] Diogo *E* Der Abschnitt 234, 9—22 Die — Grün entspricht §§ 13—21. 6 Theoretische Grundsätze fehlt *H* 10 von] ausfließt aus *H* 11 ausfließt fehlt *H* das — dunklen] aus dunkeln *H* zurückstrahlt] reflectirt *H* 13 Lebhaftigkeit] Intensität *H* 14 Tiefe] Dichtheit *H* 15 Bei] Mit *H* 17 Primitive] Primitiv *H* 18 und — sind] ist *H* primitiven Farben] primitiv Farbe Gelb [über Grün] ist keine primitiv Farbe *H* 21 primitiven] primitiv *H* 22. 24 Erfahrungen — geleitet fehlt *H* Der Abschnitt — 236, 24 erblicken entspricht §§ 39 — 44. § 45 fehlt *E* 25. 26 Der — sehen] Die Iber wie ich

hinter hat *H* 10. 11 zugleich fehlt *H* 11 Fähigkeit] Macht *H* 15 ſie] es *H* ſie] es *H* 16 Vorrichtungen] Inſtrumente *H* 19 verdeckt, über] auf *H* ſich dahinter eben *H* 19. 20 verbreitet.] erſtreckt, verdeckt. *H* Der übrige Theil iſt nicht vergleichbar, da Goethe ja nur in gedrängtester Kürze einen Auszug aus den in dem genannten Heft wörtlich mitgetheilten Versuchen gibt.

## Verſuche des Dr. Blair.

Das gebundene Heft 13 enthält als Nr. 6 den Abschnitt von 264, 12 bis 266, 3 ohne Anführungsstriche, geschrieben von Geist, mit Correcturen von Riemer.

264, 12 verſchiedener] verſchiedner *H* 15 Verſchiedene] Verſchiedne *H* 19 vermehren] vermehrt *H* 20 concentrirter hinter ſtark *H* 25 Antimonii] *antimonii H* ihrem unter ſeinem *H* 26 ſie über es *H* 265, 1 einem hinter ſo *H* erſtaunlichen] erſtaunenden *H* ſo fehlt *H* 5 enthaltenen] enthaltnen *H* 10 iſt hinter bring *H* 11 ſie über es *H* 13 welches] das [das — aufwiegen üdZ] *H* ihre über ſie *H* 14 groß über ſtark *H* muß. aus muß danach als der Winkel desjenigen, deſſen Farbenerſcheinung es aufheben ſoll *H* 22 Steinkohle] *Pit-Coal H* 266, 1 unterſcheiden] unterſchieden *H*

Es folgt das englische Original der Abhandlung von Blair entsprechend 266, 5—275, 26 279, 6 XI] VI *E* 280, 3 disperſive] disperſe Druckf. *E* 25 XXIII] XXII *E*

## Confeſſion des Verfaſſers.

284, 25 zu fehlt *E*, offenbar nur aus Versehen ausgefallen 288, 1 einſichtigen] einſeitigen *E* offenbar irrig.

kürzt zum Abdruck, da sie in sich geschlossen und ausser einigen Sätzen (vgl. 31, 26. 32, 25. 33, 18) nichts aus ihr in unsern Text übergegangen ist.

Die oben erwähnte zweite, ältere Bearbeitung, wie die erstere von Riemers Hand mit Goethes eigenhändigen Correcturen, findet sich gleichfalls auf losen Quartblättern in Fasc. 11 in einem Heft mit der Aufschrift XVIII Jahrhundert. Newtonische Lehre bis auf die Dollondische Erfindung. Fol. 35 —76 enthalten ausser einer Tabelle, die im nächsten Bande Aufnahme finden soll, mehr oder weniger fragmentarische Besprechungen von Autoren, von denen später die Rede ist; auf vielen Blättern steht nichts weiter als ein Name und ein Titel eines Werkes. Fol. 77 ist ein Titelblatt mit der Aufschrift III Buch I. Capitel Geschichte des Newtonischen Irrthums den Ursprung der Farben betreffend, und darauf folgt fol. 78—92 eine fragmentarische Behandlung des Gegenstandes, die aber noch weniger unserem Texte entspricht als die erstere. Die allermeisten Blätter dieser Handschrift sind offenbar absichtlich der Länge nach durchgerissen und die Theile hängen nur durch einen verhältnissmässig schmalen Streifen mit einander zusammen. Auch tragen einige derselben an ihrem nunmehrigen Fussende Überschriften, die jedoch in keiner Beziehung zum Texte stehen. Dass Correcturen derselben in die erstgenannte Handschrift übergegangen sind, ist bereits erwähnt worden. Dies gilt von den Stücken Die Teleścope werden erfunden bis Zweytes Hinderniß (s. w. u.) die zwar im Wesentlichen in beiden Handschriften übereinstimmen, aber andererseits ist doch die Abweichung so gross, dass eine unverkürzte Wiedergabe auch der älteren Bearbeitung wohl gerechtfertigt erscheint. Gemeinsam ist beiden Handschriften auch noch der Abschnitt mit der Überschrift Die Gesetze der Refraction werden entdeckt, allein die Niederschriften zeigen fast gar keine Übereinstimmung, vielmehr scheint dieses Capitel der jüngeren Handschrift aus einer Verschmelzung des gleichnamigen der älteren Handschrift und eines anderen Abschnitts derselben, welcher die Überschrift trägt Die Erscheinung der Farbe bey der Refraction wird von vielen noch für zufällig angesehen hervorgegangen zu sein.

## Paralipomenon I.

### XVIII Jahrhundert

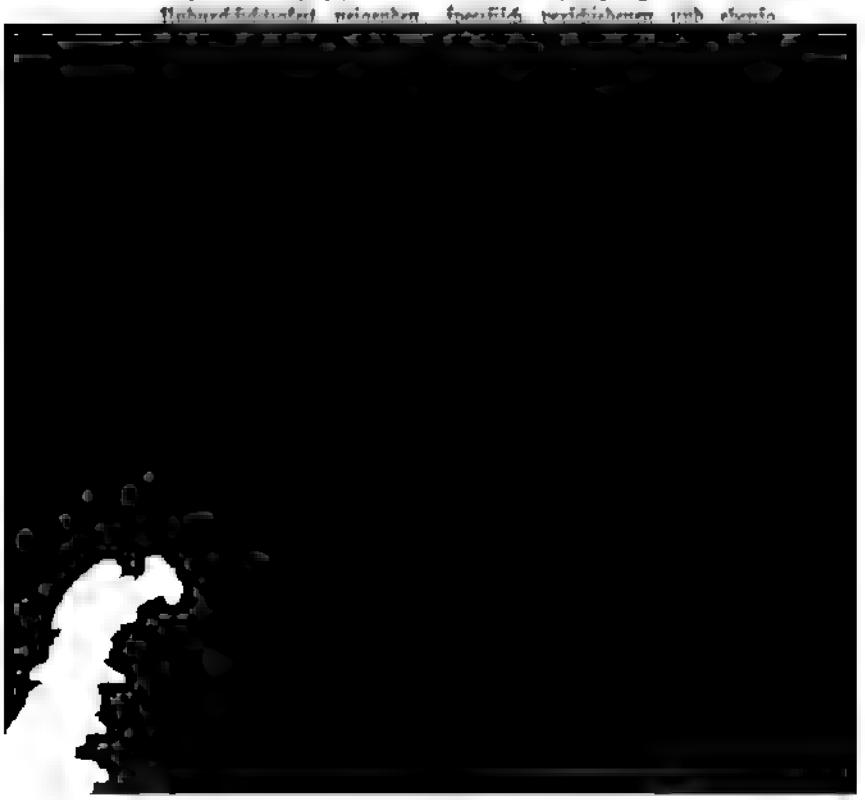
**Newtonische Lehre bis auf die Dollondsche Erfindung**

### III. Buch I. Capitel

**Geſchichte des Newtoniſchen Irrthums den Urſprung der Farben betreffend.**

### Einleitung.

Die Newtoniſche Meynung, daß reine, helle, und keine Nebenempfindungen erregende, energiſche, gewaltige, alles ohne Färbung erleuchtende jeden Gegenſtand nach der Natur ſeiner Oberfläche darſtellende Licht ſey aus trüben, dunkeln, ſich zur Finſterniß und



Ob der Menſch dereinſt dahin gelangen werde, ſich dergeſtalt auszubilden, daß ſeine Vorſtellungsart mit dem Wirken der Natur zuſammenfalle, iſt hier der Ort nicht abzuhandeln. Wir ergreifen die Natur nur durch Kunſt, und jede Kunſt muß der Natur Gewalt anthun. Ja man darf wohl ſagen, indem der Menſch beſtimmt iſt, eine zweyte Natur hervorzubringen; ſo darf er ſich dem Sinne der erſten nicht völlig hingeben.

Jedes künſtliche hypothetiſche Gebäude iſt eine Art von Veſtung; erſtlich iſt es denn doch einmahl da, es läßt ſich ſicher bewohnen, es iſt von der Meynung der Zeit geſchützt und wie viele ſind wohl im Stande einen ſolchen Kriegsapparat zuſammen zu bringen, um die aufgeführten, und nach jedem vergeblichen Angriff, immer neu vermehrten Mauern und Außenwerke mit förmlicher Belagerung anzugreifen. Mancher einzelne Verſuch wird glücklich abgeſchlagen und das Triumphlied erſchallt von allen Seiten, daß die Veſtung unüberwindlich ſey.

Ein ſolcher Siegs- und Freudenruf ertönt nun faſt ſchon hundert Jahre aus der newtoniſchen Schule und iſt ein Zeugniß einer vielleicht löblichen Hartnäckigkeit. Alle Compendien, Lexica, Geſchichten der Phyſik, Diſſertationen und Programme ſind voll von ſolcher ſeeligen Überzeugung; alle Köpfe haben ſich nach dem hergebrachten Typus gemodelt und gar mancher Dichter hat das Gleichniß vom ſiebenfachen Licht irgendwo angewendet. Nach allem dieſen gehört viel Überzeugung dazu, um ſich als ein Gegner dieſer Lehre zu bekennen und in dieſem Bekenntniß zu beharren.

So ſicher aber als ſich die Schule immer hinter ihren Verſchanzungen glauben mag, ſo bleibt der furchtbarſte Angriff gegen einen Irrthum derjenige, der die Geſchichte wie der Irrthum entſtanden und entſtehen können, darſtellt, der die Bedingungen der Zeit und der darin wirkenden Menſchen, dem ruhigen Beobachter vor die Augen bringt. Dadurch werden wir bewahrt uns von dem erſten Schein überraſchen zu laſſen und genießen die Vortheile einer fortſchreitenden Bildung.

Man hatte, beſonders ſeit der Zeit, da man die Wirkung der Refraction beym Regenbogen anerkannte, im Allgemeinen bemerkt,

---

20 Diſſertationen u. $g^3$ ÜdZ 22. 23 gar mancher — angewendet $g^3$ für es iſt nicht leicht ein Dichter, der nicht .... gebraucht hätte.

fernen neue Entdeckungen zu machen, Keppler bearbeitet ihre Theorie, Scheiner iſt bemüht, ſie vollkommner zu machen, und von nun an ſtrebt jeder Mathematiker und Techniker dieſe Erfindung weiter zu führen, indem ſie das, was dadurch geleiſtet werden kann, wo nicht vorausſehen, doch wenigſtens ahnden.

## Hinderniſſe welche der Vollkommenheit der Fernröhre entgegenſtehn.

Die Wirkungen der Natur haben durchaus von dem an, was wir im höchſten Sinne lebendig nennen, bis zu dem, was uns nur als wirkſames Element erſcheint, das eigene daß [durchaus] irgendwo ein unmeßbarer, durchaus unausgleichbarer Bruch erſcheint.

Kaum hatte man ſich der gläſernen convexen nach einer Kugelform geſchliffenen Linſen zu Teleſcopen bedient, als man bemerkte, daß die Bilder nicht zu vollkommner Deutlichkeit im Auge zu bringen waren. Man ſtellte ſich die Erſcheinung nach mathematiſch-phyſiſcher Weiſe folgendermaßen vor.

Irgend ein Punct, deſſen Bild nach der Refraction in einem andern Puncte zuſammenfallen ſoll, wirft verſchiedene Strahlen auf die convexe Linſe. Die Strahlen, welche durch die Mitte rechtwinklicht durchgehen, bilden eine Normallinie, auf welcher die übrigen weiter vom Mittelpunct ab auf die Linſe fallenden Strahlen ſich nach unſerm Wunſche auf einem Puncte kreuzen ſollten. Dieſes geſchieht aber nicht, ſondern die gegen den Rand auffallenden und nachher reflectirten Strahlen kreuzen gedachte Normallinie früher oder ſpäter und ſo kommt, wenn wir das Auge als den Punct anſehen wo ſich jene Strahlen verſammeln ſollen, ein ungewiſſes Bild zur Erſcheinung.

Es iſt hier vorläufig zu bemerken und wird noch oft zur Sprache kommen, daß die nach mathematiſcher Weiſe durch Linien vorgeſtellten phyſiſchen Phänomene keineswegs ihrer Natur gemäß ausgedrückt werden, es ſind vielmehr nur ſymboliſche, ſich annähernde Darſtellungen, welche jedoch ſich bald an die Stelle der Erſcheinung unterſchieben, die Natur meiſtern und fixiren. Auch ſetzen wir unſre Wünſche und Forderungen oft an die Stelle des Geſetzes, und ſo auch hier. Wir verlangen daß ein Bild ſich nach

---

2 iſt bemüht $g^a$ für arbeitet 3 ſtrebt jeder $g^a$ über arbeiten
4 führen $g^a$ über bringen 13 unterſchieben, $g^a$ über ſetzen und

bemerken konnte, die Farbenerſcheinung entſtehe blos an den Rändern, an dem daſelbſt eintretenden Hinderniß. Er überzeugte ſich, daß die Farben des Regenbogens mit den prismatiſchen aus gleicher Urſache entſtünden. Nur war es dem vortrefflichen Manne nicht gegeben auch dort, den Rand, die Beſchränkung, die Hinderniſſe zu entdecken.

### Die Geſetze der Refraction werden entdeckt.

Die durch Refraction bewirkte Verruckung der Gegenſtände war ſchon längſt bekannt, als die Geſetze derſelben erſt ſpäter durch *Snellius* entdeckt, oder wenn man lieber will, die Erſcheinungen derſelben mathematiſchen Formeln angenähert wurden. Man behandelte bey dieſer Gelegenheit die Natur wie gewöhnlich, man ſchrieb ihr gewiſſe Wege, Linien und Winkel vor und behandelte die Erſcheinung der Refraction als rein, nach einer gewiſſen Formel ohne Nebenbedingungen ſich manifeſtirend. So ward die Lehre vorgetragen und ſo wird ſie noch vorgetragen, ohne daß man der, ſich nicht ins Geſetz der *Sinus* fügenden und doch von der Refraction nicht zu ſeparirenden Miterſcheinung anders als unter ſpäteren Rubriken und bey anderer Gelegenheit gedenke. Da nunmehr aber die Refraction immer bedeutender ward, ſie immer mehr durchverſucht und ihre Verhältniſſe genauer beobachtet und berechnet wurden, ſo kam auch alles, was dieſelbe begleitete, zur Sprache und ward zwar langſam, aber doch nach und nach mit Aufmerkſamkeit unterſucht.

### Grimaldi.

Als Grimaldi die Phänomene der ſogenannten Beugung des Lichts unterſuchte, konnte er den ſo nah verwandten prismatiſchen nicht ausweichen. Er beſchäftigte ſich viel damit, doch kam er nicht weiter, als dieſe Erſcheinungen für zufällig zu halten, die wer weiß aus was für einem Anſtoß, Zerſtreuung oder Verminderung des Lichtes ſich herſchrieben.

### Die Erſcheinung der Farbe bey der Refraction wird von vielen noch für zufällig angeſehen.

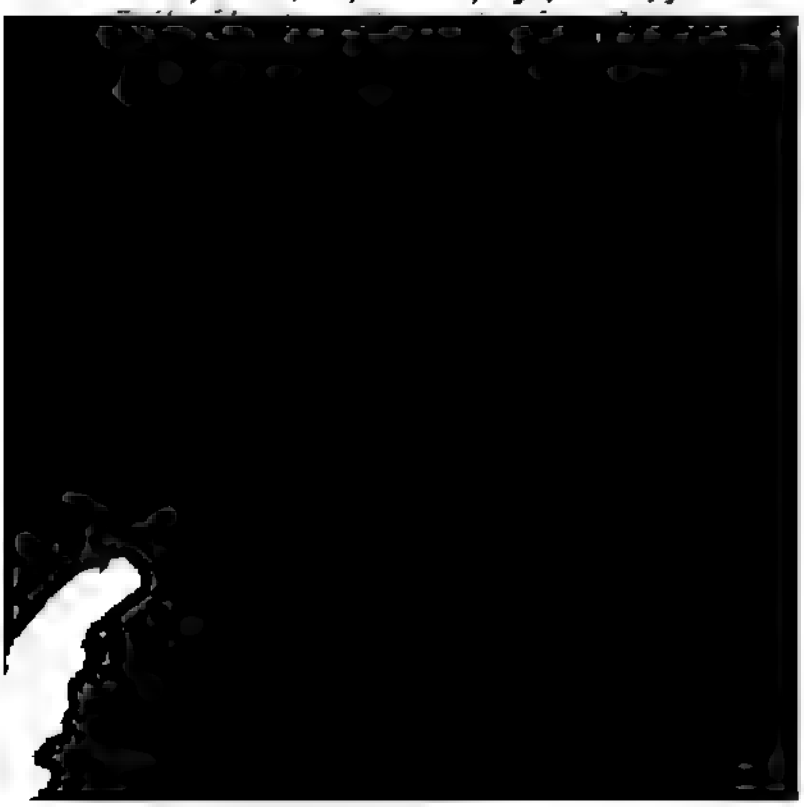
Andre ſchenkten dieſer Erſcheinung noch weniger Aufmerkſamkeit. Sie hatten ſolche freylich in gar verſchiedenen Fällen unter den verſchiedenſten Umſtänden gefunden. Jede Unreinigkeit des Glaſes ſchien ſie hervorzubringen und ſo druckten ſie auch die Zufälligkeit derſelben durch die unbeſtimmteſten Vorſtellungen aus.

[illegible]

## Paralipomenon II.

### Sechste Abtheilung.
### Achtzehntes Jahrhundert.
### Erster Abschnitt
### von Newton bis Tolland.

Wenn man sich über die Wiederherstellung der Künste und Wissenschaften freut, welche nur dadurch möglich wird, daß gemeine



überzeugen, und auf welche Weiſe eine ſolche Lehre nach und nach dergeſtalt um ſich gegriffen, daß ſie alle anderen aus der wiſſenſchaftlichen Welt verdrängt: dieſes haben wir nunmehr anſchaulich zu machen.

### Die Teleſcope werden erfunden und verbeſſert.

Zu Anfange des ſiebzehnten Jahrhunderts kommen die Teleſcope zuerſt in den Niederlanden zum Vorſchein. Ihre Verfertigung und Einrichtung jedoch bleibt ein Geheimniß. Galilei aufmerkſam auf die erſte Nachricht von denſelben, entdeckt gleichfalls die Art ſie zuſammenzuſetzen und bedient ſich ihrer ſogleich, um in den Himmelsfernen neue Erfahrungen zu machen. Keppler bearbeitet ihre Theorie; Scheiner iſt bemüht, ihr mehr Vollkommenheit zu geben, und von nun an ſtrebt jeder Mathematiker und Techniker dieſe Inſtrumente weiter zu bringen, indem man das was dadurch geleiſtet werden kann, wo nicht vorausſieht, doch wenigſtens ahndet.

### Hinderniſſe welche der Vollkommenheit der Fernröhre entgegenſtehen.

Die Wirkungen der Natur haben durchaus von dem an, was wir im höchſten Sinne lebendig nennen und ſich ſelbſt beſtimmend, bis zu dem was uns gleichſam als ein todtes Element, als ein von außen Beſtimmtes erſcheint, das eigene, daß irgendwo bey Anwendung und Behandlung ein unausgleichbarer Bruch ſich hervorthut.

Kaum hatte man ſich der gläſernen, convexen nach einer Kugelform geſchliffenen Linſen zu Teleſcopen bedient, als man bemerkte, daß die Bilder nicht vollkommen deutlich ins Auge zu bringen waren. Man ſtellte ſich die Erſcheinung, nach mathematiſch-phyſiſcher Weiſe, folgendermaßen vor.

Irgend ein Punct, deſſen Bild nach der Refraction in einem andern Puncte zuſammenfallen ſoll, wirft verſchiedene Strahlen auf die convexe Linſe. Diejenigen welche durch die Mitte rechtwinklig durchgehen, bilden eine Normallinie auf welcher die übrigen weiter vom Mittelpunct ab auf die Linſe fallenden Strahlen, nach unſerm Wunſch auf einem Puncte kreuzen ſollen. Dieſes geſchieht

35 vor nach iſt offenbar ſich ausgefallen.

auch nicht ganz Unrecht hatte, und blos deswegen zu weit ging, weil man das Gesetzliche im Zufälligen nicht anerkennen wollte (S. 347).

Durchaus aber drückte man unbestimmte Vorstellungen unbestimmt aus. Durch verschiedene Richtungen, unerklärliches Anstoßen und Bewegen, Zerstreuen, Zersplittern, Verkümmern des Lichtes, sollte die Erscheinung hervorgebracht werden, deren Beständigkeit man nicht läugnen, deren Gesetzmäßigkeit hingegen man nicht entwickeln konnte.

## Newtons
## Bemühungen um die Fernröhre.*)

Newton beschäftigte sich mit Behandlung und Verbesserung der Telescope, die zu seiner Zeit schon auf einen hohen Grad des Vorzugs gebracht waren. Er hatte an die Verbesserung der Form gedacht, und nach Descartes Vorschlägen solche Gläser gearbeitet, die von der Kugelform abwichen. Da ihm aber bey näherer Untersuchung jene Farbenerscheinung als etwas Beständiges von der Refraction nicht zu Separirendes gewiß ward, so

*) Der Abschnitt ist zweimal vorhanden. Die frühere durchstrichene Fassung lautet folgendermassen:

Newton dessen großer Geist würdig war die außerweltlichen Verhältnisse, die er geahndet hatte, insofern sie in die Sinne fallen, durch seine eigenen Augen anzuschauen, beschäftigte sich mit Behandlung und Verbesserung der Telescope, die zu seiner Zeit schon auf einen hohen Grad des Vorzugs gebracht waren. Er hatte sich mit der Verbesserung der Form der Gläser abgegeben und selbst deren, nach Descartes Vorschlägen, gearbeitet; als ihm aber bey näherer Untersuchung jene Farbenerscheinung als etwas beständiges, von der Refraction nicht zu separirendes gewiß ward; so wandte er seine Überzeugung allein hierauf, und wir werden sehen wohin und wie weit sie ihn geführt hat.

Er erklärte zuvörderst jene Abweichung, welche man der Form zuschrieb, für unbedeutend, wir wollen ihn darüber selbst hören.

15 In *H* der offenbare Schreibfehler Newtons statt Descartes 26 ihm $g^3$ üdZ 27 ihm vor als *H* 28 ward $g^3$ aus war 31 für unbedeutend $g^3$ aR und üdZ

blieb seine Überzeugung auf diesem Punkte fest stehen, und bewegte sich in der Folge gleichsam nur um denselben. Er erklärte zuvörderst jene Abweichung, welche man der Form der Gläser zuschrieb, für unbedeutend. Wir wollen ihn darüber selbst hören.

„Die Freunde der Dioptrik bilden sich ein, daß man die Fernröhre zu jedem Grade der Vollkommenheit bringen könne, wenn man nur den Gläsern beym Schleifen eine jede beliebige geometrische Gestalt mittheilen könnte; und man hat deshalb verschiedene Instrumente ersonnen, wodurch man das Glas zu hyperbolischen oder auch parabolischen Figuren zwingen könne. Aber die genaue Verfertigung jener Gestalten ist bisher noch Niemand gelungen. Überhaupt pflügt man ein sandiges Ufer, und damit sie ihre Arbeit nicht mehr auf ein zweckloses Geschäft verwenden, getraue ich mich ihnen zu versichern, daß wenn das alles auch glücklich von statten ginge, demunerachtet ihr Wunsch unerfüllt bleiben würde.* Denn wenn man auch die Gläser nach den zweckmäßigsten denkbaren Figuren bildete, so würden sie doch kaum das Doppelte leisten, was die kugelförmigen gut polirten. Dieses

der Verbeſſerung dioptriſcher Fernröhre ein unüberwindliches Hinderniß entgegenſtelle. Die Geſchichte, wie er zu dieſer Überzeugung gelangt, iſt für das Ganze, beſonders auch darum wichtig, weil ſeine damahlige Übereilung und der wenige Grund ſeiner gefaßten Meynung nicht deutlicher hätte ans Licht geſtellt werden können, als daß in der neuern Zeit ſeine Landsleute ſelbſt die Fernröhre auf einen ſo hohen Grad verbeſſert und von der Farbenerſcheinung befreyt haben.

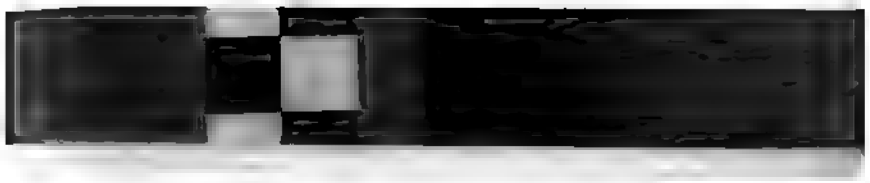
Dieſe Verbeſſerung, welche durch die Newtoniſche Lehre ſo lange zurückgehalten worden, eben weil ſie ſolche für unmöglich erklärt, hätte vor den Augen der Welt die Newtoniſche Theorie ſogleich zerſtören ſollen, wenn nicht dem von Vorurtheilen eingenommenen die leichteſte, natürlichſte Folgerung ſchwer, ja unmöglich würde.

Es war im Jahre 1666, als Newton zu obgedachten Zwecken die prismatiſchen Verſuche anſtellte und ſeine Erklärungsweiſe bey ſich feſtſetzte. In den Jahren 1669, 70 und 71 trug er ſolche als Profeſſor zu Cambridge öffentlich vor und ſchrieb ſie in ſeinen ſo genannten *lectionibus opticis* nieder. In dieſem Werke verfährt er wenigſtens ſcheinbar analytiſch und trägt [mit naiver Überzeugung] ſeine Verſuche zu Gunſten der bey ihm einmahl fixirten Idee mit ziemlich naiver Überzeugung vor, und ſie bleiben deßhalb ein ſchönes Document, ob er ſie gleich für unzulänglich achtete und ſie bey ſeinem Leben zurückhielt.

Vor das größere Publicum ward aber die Sache zuerſt gebracht, als er an die Königliche Societät 1671/2 einen Brief abgehen ließ, worin ſeine ganze Lehre enthalten war und den wir zu analyſiren uns gegenwärtig vornehmen: denn alles was nachher für und wider dieſe Lehre geſchrieben worden, und woraus man allein eine kleine Bibliothek bilden könnte, ſind theils geſchickte, theils ungeſchickte, durchaus aber unglückliche Angriffe auf die aufgeſtellte Lehre, oder ſophiſtiſche, die Sache immer mehr verwickelnde, hartnäckige und durchaus in Abſicht auf die Überzeugung der Menge glückliche Vertheidigungen derſelben.

---

5 Meynung $g^3$ über Überzeugung 7. 8 von — haben $g^3$ über farblos dargeſtellt haben 22 mit — vor $g^3$ üdZ 23 deßhalb $g^3$ über daher 31. 32 auf die aufgeſtellte $g$ aus der aufgeſtellten





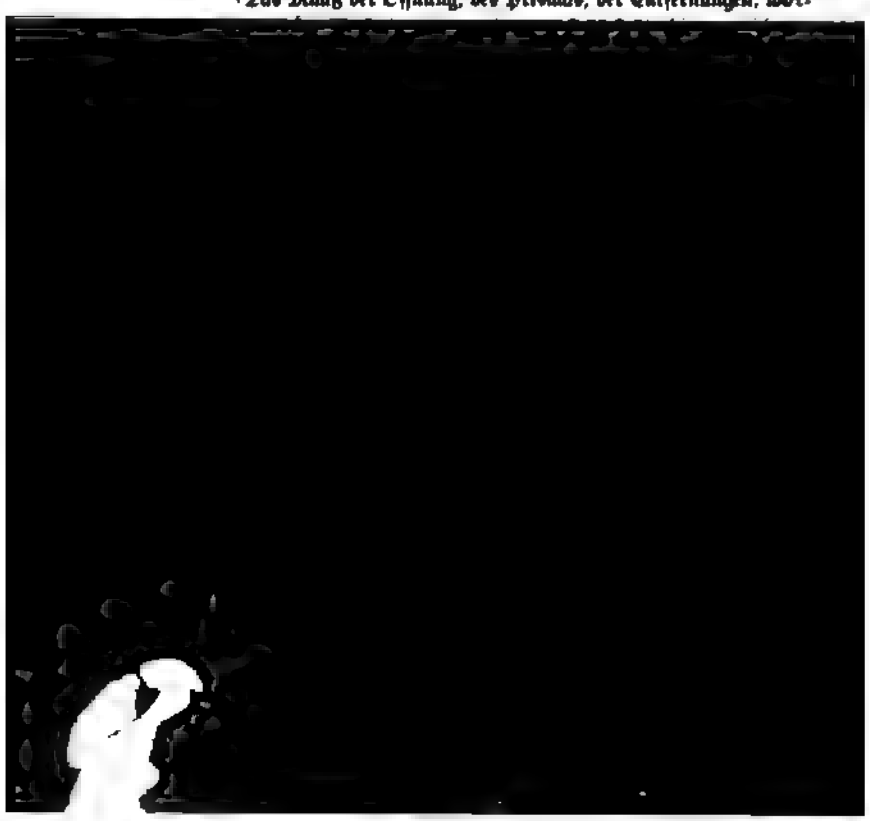
## Prismatischer Versuch,
## Art denselben anzustellen
## der Descartischen entgegengesetzt.

Indem ich mein Versprechen gegen dich zu erfüllen gedenke, unterlasse ich alle Complimente und sage ganz einfach, daß ich mir zu Anfang des Jahr 1666, als zu welcher Zeit ich mich mit Verfertigung optischer Gläser, die von der sphärischen Gestalt abwichen, beschäftigte, ein gläsernes dreyseitiges Prisma bereitete um die allgemein bekannten Farbenerscheinungen zu versuchen. Da ich nun deshalb mein Zimmer verdunkelt und den hölzernen Laden mit einer kleinen Öffnung durchbohrt; so daß genugsames Sonnenlicht hereinkommen konnte,

(Durch diese Öffnung kam nicht genugsames Sonnenlicht; sondern das ganze Sonnenbild in das Zimmer)

das ich zunächst mit dem Prisma auffing, wodurch es denn auf die entgegengesetzte Wand hingebrochen wurde.

(Das Maaß der Öffnung, des Prismas, der Entfernungen, wor-



(Frühere und zwar ganz richtige Meynungen)

ſo hielt ich doch der Sache gemäß jene Umſtände vor allen Dingen zu unterſuchen, um einzuſehen, was begegnen würde, wenn das Licht durch ungleich dicke Theile des Glaſes durchfiele, oder durch größere und kleinere Fenſteröffnungen, oder durch ein Prisma das draußen vor dem Laden befeſtigt war, dergeſtalt, daß das hindurchgehende Licht gebrochen würde, ehe ſolches die Öffnung zuſammendrängte. Aber alle dieſe Umſtände habe ich von keiner Bedeutung gefunden, denn die Farben behielten immer dieſelbe Geſtalt.

(Es ſcheint demjenigen, der nunmehr die Sache ganz klar überſieht, unglaublich, daß Newton ſich ſelbſt dieſe Einwürfe gemacht und ihren Werth einzuſehen nicht beſſere Anſtalten getroffen, ja vielmehr mit dem größten Leichtſinn darüber hinausgegangen. Weil nun aber mit dieſer ſeiner erſten Behauptung die ganze Sache ſteht oder fällt; ſo iſt es für uns eine bedeutende Angelegenheit dieſe drey Momente umſtändlich zu entwickeln.)

Er ſucht ſich zu verſichern, daß keine äußre Urſache hier Einfluß habe.

1. In wiefern trägt die Dicke des Glaſes zu der Farbenerſcheinung bey?

Die Farbenerſcheinung zeigt ſich ſehr verſchieden, je nachdem der brechende Winkel groß oder klein iſt; iſt er klein, ſo wird das Sonnenbild wenig von der Stelle weggebrochen und die begleitende Farbenerſcheinung iſt gering. Man ſieht die Ränder nur wenig gefärbt. Iſt der brechende Winkel größer, ſo verſtärkt ſich die Farbenerſcheinung mit der Brechung. Der eine Rand füllt das ganze Bild aus, der andre Rand ſtrebt auf demſelbigen Wege weiter fort, und ſo entſteht bey einem Prisma von 60°, wie das Newtoniſche war, gar bald ein zuſammenhängendes, länglichtes Farbenbild.

Newton hingegen ſcheint nur den Verſuch an einem Prisma erſt gegen die Spitze des Winkels, dann gegen den breiteren Theil des Prismas gemacht zu haben, da dann die Erſcheinung immer gleich ausfällt, wodurch er denn zum Irrthum über den erſten Punct verleitet worden.

2. In wiefern tragen größere oder kleinere Öffnungen im

---

30 einem aus einen vermuthlich $g^3$ hinter ſeinem; unter einem $g^4$ demſelben

Fenſterladen zur Geſtalt der Erſcheinung, beſonders zum Verhältniß ihrer Länge zur Breite, bey?

Auch hier muß Newton, um mit ſeinem wahrſcheinlich kleinen Prisma operiren zu können, die Öffnungen nicht merklich von einander verſchieden gemacht haben: denn das Verhältniß der Länge zur Breite hängt, unter übrigens gleichen Bedingungen, blos von der Größe der Öffnung im Fenſterladen ab.

Die Farbenerſcheinung, welche eigentlich die Länge verurſacht, geht blos von dem einen Rande aus, wir wollen hier den oberen annehmen, und bleibt immer dieſelbe, der untere Rand mag ſich vom obern ſo weit entfernen, als er will, welches in dieſem Falle ſo viel geſagt iſt, die Öffnung mag ſoviel größer werden, als es dem Experimentator beliebt; nur muß er mit dem gehörigen Apparat dazu verſehen ſeyn, vor dem ſich Newton und die ſämmtlichen Lehrer aus ſeiner Schule ſehr ſorgfältig in Acht genommen.

Das ganze Verhältniß läßt ſich durch eine Figur am deutlichſten darſtellen. Man habe ein Prisma, das groß genug ſey durch die Öffnungen von ſehr verſchiedener Größe, deren obere

man dieſe mathematiſch phyſiſchen Fictionen auch bey Behandlung und Beſchreibung dieſes Experimentes angebracht. Man ſpricht bald von Strahlen, bald von Strahlenbündeln, die man zum Fenſterladen, nach Belieben dicker und dünner hereinläßt, da doch das, was zu der kleinſten Öffnung hereinfällt, immer das vollſtändige Sonnenbild iſt, das ſich durch an der Öffnung gekreuzte Linien, coniſch in den dunklen Raum verbreitet und nach Belieben größer oder kleiner aufgefangen werden kann, ja alles was nachher durch vergrößerte Öffnungen in das Zimmer fällt iſt immer nur daſſelbe Sonnenbild *plus* der Größe der Öffnung.

Dieſes Sonnenbild nun wird gebrochen und es iſt ganz gleichgültig ob es vor oder hinter der Öffnung gebrochen werde, nur muß das Prisma ganz nahe an der Öffnung ſtehen, weil ſonſt wieder ein andrer Effect hervorgebracht würde. Siehe pp.

Hat alſo Newton dieſe drey Bedingungen der Farbenerſcheinung, welche man früher ſchon bemerkt, nicht genugſam geachtet, und ſie keineswegs, wie er ſie glaubt, beſeitigt, wie er doch ſeiner eigenen Methode nach für nöthig geachtet; ſo greifen wir ſeine Theorie hier gleich vor ihrer Entſtehung an, wir läugnen ihm den Boden, darauf er bauen will, wir läugnen ihm das Fundament ab, das er legen will; ſobald deutlich iſt, und was iſt nun wohl deutlicher?, daß er dieſe drey Hauptbedingungen nicht removirt hat, ſo fehlt ihm das Recht, der Anlaß, neue Urſachen, neue Gründe der Erſcheinung aufzuſuchen und ſeine Theorie iſt vor unſern Augen ſchon todtgeboren.

Denn freylich ſind nachher dieſe Hauptbetrachtungen gegen die Theorie als Einwendungen zur Sprache gekommen und niemahls wiederlegt, immer aber beſeitigt worden, wie wir uns davon in dem weitern Fortgang der Geſchichte überzeugen können.

### Er ſucht ſich zu verſichern, daß das Phänomen beſtändig ſey.

Nachdem nun alſo Newton dergeſtalt verfahren, daß er die wichtigſten Bedingungen unter denen die prismatiſche Farbenerſcheinung ſich zeigt, als unbedeutend kürzlich beſeitigt; ſo unterſucht er ferner drey andre mögliche Urſachen, welche dieſe Farbenerſcheinung veranlaſſen könnten, läugnet aber gleichfalls ihren Einfluß, worin wir ihm jedoch vollkommen Recht geben müſſen. Die Frage iſt nehmlich:

(Er giebt hier Rechenſchaft von ſeiner Operation, [die er noch viel umſtändlicher in den *lectionibus Opticis* im vierten, fünften und ſechſten Paragraph ablegt, wo er zeigt, daß es Fälle gebe] gegen die nichts einzuwenden iſt: denn das Reſultat iſt ganz richtig, daß die verſchiedene Incidenz zwar ein gewiſſermaßen ovales Bild, doch niemahls ein ſo verlängertes hervorbringen könne.

Hätte Newton die Mühe die er ſich hier und wegen einer verwandten Frage, nach Ausweis des vierten, fünften und ſechſten Paragraphs der optiſchen Lectionen, als Mathematiker gegeben, nur als techniſch-phyſiſcher Experimentator auf jene drey erſten wichtigen zu ſchnell beſeitigten Betrachtungen verwandt; ſo hätte ſeine Farbenlehre eine andre Geſtalt genommen; doch iſt es die Eigenſchaft des Menſchen da wo er ſein Recht ahndet, fleißig und genau zu forſchen und alles aufzuſtören, dahingegen, wo er dunkel ſein Unrecht wittert, mit leichtem Fuß überhinzugehen und ſich lieber dem Irrthum in die Arme zu werfen.)

„Nun fing ich ferner an zu zweifeln, ob nicht die Strahlen, nachdem ſie durchs Prisma gegangen, ſich in krummen Linien bewegten und nach einer größeren oder geringeren Krümme gegen die verſchiedenen Theile der Wand hinſtrebten."

(Er führt einen Fall vom Ballſpiele an, findet aber bey genauer Unterſuchung ſeine Vermuthung nicht gegründet, worin wir ihm denn auch gern beypflichten.

Bey Gelegenheit des zweyten Punktes die Incidenz betreffend, deſſen Ausführung wir nicht vollſtändig überſetzen, weil wir alles zu vermeiden haben, was unſre Darſtellung unterbrechen oder unnöthig verlängern könnte, giebt uns Newton eine umſtändlichere Beſchreibung ſeines prismatiſchen Verſuches mit den obwaltenden Maßen, auf welche ſo viel ankommt, kürzlich an.)

„Das prismatiſche Bild war von dem Glaſe 22 Fuß weit entfernt, ſeine größte Länge war 13 und ¼ Zoll; die Breite aber 2 und ⅝ Zoll; der Diameter jener Öffnung aber, wodurch das Licht hereinfiel, 3 Linien, der Winkel aber, welchen die Strahlen, die nach der Mitte des Bildes zu ſtrebten, mit den Linien machte, welche ſie ohne Refraction durchlaufen hätten, war 44 Grade und 56 Minuten; der verticale Winkel des Prismas aber war 63° 10'."

(Hier iſt nun der berühmte Verſuch, worauf ſich die ganze

schon gewonnen der innerlichen Wahrheit mit angetastet wurde. Der Geist, den zu entwickeln und aufzuklären es wurde noch immer von der Schule abgemessene Vorstellung geführt.

Ein Taschenspieler, der eine Gesellschaft mit seinen Künsten unterhalten will, kann verlangen, daß man ihm gewisse Bedingungen zugebe: seine Schürze, seinen Tisch, die Entfernung seiner Gerätschaften, sogar seinen Gehülfen; er kann fodern, daß niemand seinen Apparat ansehe, daß man seine Büchsen nicht berühre, seine Karten nicht durchsuche, seine Leuchter nicht anfasse. Er wird Euch dabei mit gutem Gewissen betrügen. Euch zu dulden oder einer Handlung nöthigen, er wird seine Kunststücke unterbrechen, er wird Euch zerstreuen, er wird Euch lange Reden machen und dann wieder überraschen, immer verwahrend, daß Ihr seinen Wundern nicht als ein naturwissenschaftlicher Experimentator zu Leibe gehen wollt oder dürfet.

Völlig ein solcher Taschenspieler Apparat ist jener Bericht, ein höchst furchtsames, zahmes, verschmitztes, die Augen [redacted]

[Das Maaß des brechenden Winkels aber erfahren wir und erſehen daraus daß das Prisma einen gleichſeitigen (Winkel) Triangel zur Baſe hatte.]

Das Maaß aber des brechenden Winkels erfahren wir: er überſchreitet 60 Grade und bewirkt alſo eine ſehr große Brechung und eine ihr gewiſſermaßen proportionirte Farbenerſcheinung.

Man vermindere den Winkel um die Hälfte, um Dreyviertel und jedesmahl wird die Erſcheinung eine andere ſeyn.

3. Die Entfernung der Tafel vom Prisma, das nahe an der Öffnung ſtehen mochte, war 22 Fuß; wahrſcheinlich ließ das Zimmer keine größere zu und Newton hatte ſie ſo weit als möglich genommen, weil die Disproportion der Länge zur Breite ſeiner Erſcheinung ihm hauptſächlich merkwürdig war.

Man verändere die Ferne der Tafel und mit der Annäherung gegen das Prisma wird das Farbenbild nicht allein an Länge abnehmen; ſondern es wird auch in ſeinem Innern ſich verändern. In ſeiner größten Entfernung zeigt es nur drey Farben, näher ſieben, oder wenn man will, fünfe und ganz nahe zeigen ſich die Ränder getrennt, das Grüne iſt verſchwunden, man ſieht nur Gelb und Blau, das ſich gegen den dunkeln Rand ins Rothe endigt und alſo, [wenn] wie man will, zwey oder vier Farben.

Haben wir nun auf dieſe Weiſe das taſchenſpieleriſche, einförmige, unwandelbare Geſpenſt in eine wahre, mannigfaltige, ſich vielfach darſtellende Naturerſcheinung verwandelt; ſo bleibt es uns noch übrig, das ſo oft genannte, und ſo ſelten verſuchte, noch ſeltner recht geſehene *Experimentum Crucis* durchzuziehen und in ſeine Elemente gleichſam aufzulöſen.

Bey dieſem Experimente iſt die Natur [welche wahrlich ans Kreuz geſchlagen wurde], ſo deutlich ſie ſich dabey auch ausſprach, doch ihren Kreuzigern wenig verſtändlich geweſen, ja dieſe fanden vielmehr, weil ſie des Irrthums bedurften, ihren Irrthum beſtätigt.

Übrigens muß man um die Erfindung dieſes Experiments, welches auf jeden Fall geiſtreich und glücklich iſt, einzuſehen und zu ſchätzen, zum Voraus wiſſen, daß Newton ſchon ſeine Hypotheſe bey ſich feſtgeſetzt hatte. Er hatte nehmlich, wie wir oben geſehen,

---

2 ⟨gleich⟩ über drey 25 Komma hinter ſuchte $g^3$ ebenso
26 noch ſeltner über und niemals 28 iſt über hat

alle äußere Bedingungen der Tiefe des Glases, der größern oder kleinern Öffnungen, der Ränder [und] oder Gränzen des Hellen und Dunkeln, der Ungleichheiten und Fehler des Glases, des verschiedenen Einfallens der Strahlen, der Fortpflanzung in krummen Linien durch gewissen Anstoß sämmtlich beseitigt oder zu beseitigen geglaubt. Mit aller seiner Sagacität fand er ferne äußeren Bedingungen mehr, welche zu dieser Erscheinung beytragen könnten; er suchte sie also inwendig und da er die bestimmten Farben immer nach einerley in sich verschiedener Richtung gebrochen sah, so machte er eben eine verschiedene Brechbarkeit fertig und verwandelte die Erscheinung in ein Gesetz, das Verbum in ein Substantivum, eine concrete Begebenheit in eine allgemeine Abstraction.

Es war eine Zeit, da man sich durch solche Operationen in der Naturlehre gefördert glaubte und sie ist für ein gewisses Geschlecht noch nicht vorüber. An der Folgerung, die er aus seiner Überzeugung zog, an der Erfindung des *Experimenti crucis*, erkennen wir nun wieder den vortrefflichen Kopf. Seine Folgerung nehmlich war diese:

Wenn, wie du dich nunmehr überzeugt hast, das Licht aus

ſich auf der andern zwölffußweit entfernten Tafel zeigen konnte. In dieſer war abermahls eine kleine Öffnung, damit jeder beliebige Theil des auffallenden gefärbten Bildes durchgehen könne.

Alsdann ſtellte ich hinter dieſes Brett ein anderes Prisma, wodurch das durchfallende beſondre Licht abermahls durchginge und gebrochen würde und [alſo] darauf zur Hinterwand gelangte. Nachdem ich alles dergeſtalt eingerichtet, bewegte ich das erſte Prisma auf ſeiner Achſe leiſe hin und her, bis die verſchiedenen Theile des *Spectri*, das auf das zweyte Brett fiel, einer nach dem andern durch die daſelbſt angebrachte Öffnung durchdrang, damit ich bemerken könnte, an was für Stellen der Wand das zweyte Prisma ſie hinwürfe. Da aber die verſchiedenen Theile des *Spectri* verſchiedene Plätze auf der Wand einnahmen, ſo ſah ich daraus, daß das Licht, welches zu dem Ende des Bildes hinſtrebte, wohin die Refraction des erſten Prismas gerichtet war, weit mehr als das Licht, das ſich nach dem entgegengeſetzten Ende hinzog, von dem zweyten Prisma gebrochen wurde.

(Und nun fährt er ganz überzeugt fort:)

„Daraus iſt klar, daß die wahre Urſache des verlängerten Bildes einzig dieſe ſey: das Licht beſteht aus Strahlen, deren einige mehr als die andern brechbar ſind, und dieſe werden nach den beſondern Graden der Brechbarkeit, ohne irgend ein Verhältniß zu ihrem Einfallen nach verſchiedenen Stellen der entgegenſtehenden Wand hingeführt.“

(Wäre es nicht etwas ganz begreifliches, daß ein ſelbſtändiger, aus ſich ſelbſt wirkender, ſich eine Welt mit ihren * Verhältniſſen erſchaffender Geiſt nicht eben zum ſcharfen Beobachter berufen ſey; ſo würde man erſtaunen, wie ſich dieſer vortreffliche Mann auch hier abermahls, um ſeiner einmahl gefaßten Meynung willen, täuſchen können. Wäre von der andern Seite nicht auch das Schaafartige der menſchlichen Natur bekannt, daß ſie, wenn der Bock nun einmahl über den Graben geſprungen iſt, in ganzer Maſſe nachzuſpringen höchſt einladend und bequem findet; ſo würde

---

1 der andern über einer zwölffußweit aus zwölffußweiten entfernten üdZ 7 bewegte ich $g^a$ über ergriff ich 8 auf nach und bewegte es 26 * Durchstrichene Überschrift: Er glaubt ſie durch Refraction unverändert zu finden.

Rand durch die dort eintretende blaue und violette Erſcheinung verkürzt, verkümmert gequält und gewiſſermaßen vernichtet wird. Der Fall des violetten Bildes iſt gerade der umgekehrte; unten wird es durch die gelbe und gelbrothe Erſcheinung beynahe völlig aufgehoben, da es hingegen an der obern Seite durch den hinausſtrebenden Rand begünſtigt und erweitert wird; ſo daß es alſo an einem ganz anderen Orte zu ſtehen ſcheint als das rothe, und ſo iſt das *Experimentum crucis* völlig identiſch mit jenem erſteren Einfachen und ſtatt etwas mehr oder beſſer zu beweiſen führt es uns nur auf jenes Naturphänomen zurück ohne daſſelbe zu erklären.

*Man kann dieſe beyden Verſuche, die ich zu den objectiven zähle, weil wir die entſtehenden Bilder [vor uns und] außer uns auf der Wand ſehen, auch auf dem ſubjectiven Wege viel bequemer und viel zuverläſſiger und deutlicher wiederhohlen, indem man nehmlich ſchwarze Bilder auf weißem, weiße auf ſchwarzem, beyde auf farbigem und grauem Grunde und ſo farbige dagegen auf ſchwarzem, weißem und grauem Grunde betrachten und dieſe Abwechſelungen ins Unendliche vermannigfaltigen kann. Diejenigen Verſuche, welche mit dem erſten Newtoniſchen Verſuch parallel gehen, habe ich in dem erſten Stück meiner optiſchen Beyträge umſtändlich auseinandergeſetzt, ſo wie diejenigen, die das *Experimentum crucis* ſubjectiv darſtellen und erläutern in dem zweyten Stück. Ich habe Tafeln dazu ausgegeben, damit Jedermann die Verſuche ſogleich unmittelbar anſtellen könne; ich habe die nöthigen Bilder methodiſch theils um nothwendige, theils angenehme Erſcheinungen hervorzubringen, auf größeren und kleineren Schirmen bequem aufgeſtellt, dergleichen ſich in den Herzoglichen Muſeen zu Gotha und Jena, nicht weniger in dem Muſeum zu Göttingen befinden, wovon ich aber nie etwas weiteres vernommen, als daß die Profeſſoren der Phyſik ſich derſelben bedienen, um die Phänomene nach Weiſe der Newtonianer künſtlich und kümmerlich zu erklären und jeden Verſuch auch nur aufgeregter Bedenklichkeit als freche Verwegenheit darzuſtellen.

---

12 * Durchstrichene Überschrift: Übereilter Schluß auf die Einfachheit der Farbe und die Zuſammengeſetztheit des Lichtes. 20 Verſuche $g^3$ üdZ 21 die Phänomene über ſie

[illegible]

„Ich will nunmehr weiter gehen, wo Hermann sich zu Minnas [illegible] Erklärung bereit, in welcher nur nur in andere verfallen, wo er sich auch zu Minnas neue [illegible] Entschluß bereitet, wo [illegible] Hermann plötzlich verändert und [illegible] Verlobung als ein unangenehmes aufgeben [illegible] Hier [illegible] mußte ihn auch [illegible] [illegible]

„Indessen ist alles [illegible] [illegible] auf [illegible] Glücke zu [illegible] [illegible] ich [illegible] [illegible] Hermanns [illegible] [illegible] [illegible]

gefärbt werde; welche Randerſcheinung ſich [nicht] nur, unter gewiſſen Bedingungen, über das Ganze verbreitet. Anſtatt daß alſo Newton durch Prismen und Linſen die Bedingungen der Entſtehung und ſucceſſive Verbreiterung mehrgedachter Erſcheinungen hätte beobachten, meſſen und berechnen ſollen, ſo hielt er ſich an das Phänomen wo es im höchſten Grade erſcheint und mußte alſo den Linſen gleichfalls eine ungeheure Aberration zuſchreiben.)

„Denn indem ich die Brechungen eines meiner Prismen maß, fand ich, daß angenommen der *Sinus* der Incidenz auf eine ſeiner Flächen ſey 44 Theile, ſo würde der *Sinus* der Refraction der meiſten Strahlen welche das rothe Ende der Farben ausmachen, wenn ſie aus dem Glaſe in die Luft gehen, 68°; der *Sinus* der Refraction der meiſten Strahlen aber, die ſich an dem entgegengeſetzten Ende zeigen, 69°; ſo daß der Unterſchied 24 oder 25° der ganzen Refraction ausmacht. Deshalb wird ein Objectivglas eines jeden Fernrohrs alle Strahlen, die von einem Puncte herfließen, nicht weiter zuſammenbringen können, als in einen zirkelförmigen Raum, deſſen Diameter der 50. Theil vom Diameter des Glaſes ſelbſt ſey: welche Abweichung einige hundertmahle größer iſt, als diejenige die eine ſphäriſche Linſe, welche wie die Objectivgläſer langer Fernröhre nur ein kleiner Kugelſchnitt iſt, durch die Unſchicklichkeit ſeiner Form hervorbringen könnte, wenn das Licht gleichförmig wäre."

* (Man müßte alſo, wenn man nach dieſer Berechnung die Gegenſtände durch ein Objectiv des Fernrohrs farblos ſehen wollte, [den größten Theil] 49 Theile des Diameters zudecken und in der Mitte nur eine Öffnung von dem 50ſten Theile laſſen. Und dieſes kommt auch ziemlich mit der Erfahrung überein: denn Gegenſtände durch die Mitte einer Linſe geſehen, zeigen freylich eine geringere Farbenerſcheinung; aber nicht weil die Newtoniſche Berechnung richtig iſt, ſondern weil das Bild ſehr ſtark vom Platze gerückt werden muß, wenn die Farbenerſcheinung merklich und

---

Elemente zerlegt werden, wenn man ja eine Theorie oder Hypotheſe darauf bauen wollte.

6 wo es $g^3$ über das 25 * Durchſtrichene Überſchrift: Farbenerſcheinung bey Gelegenheit der Refraction.

Und nicht allein die vorzüglichſten und entſchiedenſten Farben, ſondern alle ihre Mittelgrade haben eigene und ihnen beſonders zugehörige Strahlen."

(Man merke hier die Verlegenheit, in welche Newton ſogleich geräth! Sein Farbenbild, wie es vor ihm ſteht, zeigt ein Continuum, wo man nirgends einen Abſchnitt machen kann, wo alle Schattirungen in einander fließen und dieſes Bild ſoll nun aus einzelnen, eigenen, uranfänglichen Farben beſtehen. Nimmt man die fünf oder die ſieben [allenfalls] darin unterſcheidbaren Hauptfarben an; ſo möchte das allenfalls noch einer Grunderſcheinung der Natur ähnlich ſehen, weil aber in dieſer ſtätig erſcheinenden Reihe ein jeder Punct gleiches Recht hat, ſo muß es alſo unendliche theils ſpecifiſch verſchiedene, theils nur dem Grade nach von einander unterſcheidbare uranfängliche Farben geben. Mit welcher Geiſteskraft, ob mit der Vernunft, dem Verſtand * der Imagination man eine ſolche Hypotheſe faſſen ſoll, mag derjenige entſcheiden, der ſich redlich bemüht, ſich eine wahrhafte Anſchauung dieſer Suppoſition zu verſchaffen.)

II.

„Derſelbe Grad der Brechbarkeit gehört immer zu derſelben Farbe und eine jede Farbe immer zu demſelben Grade der Brechbarkeit. So ſind die rothen am wenigſten brechbar, die violetten am meiſten, und die mittleren nach einer mittleren Weiſe, und zwar bleibt ihr Verhältniß durchaus beſtändig und unverrückt."

(Hierbey iſt nichts zu ſagen, als was oben ſchon ausgeführt worden, ein übrigens unläugbares Verhältniß eines Phänomens iſt hypothetiſch ausgedruckt.)

III.

„Die beſtimmte Farbe und die dazu gehörigen Grade der Brechbarkeit können weder durch Refraction noch Reflexion von

---

9 unterſcheidbaren $g^3$ über bemerkbaren 16 * Durchſtrichene Überſchrift: Vorzüge der ſubjectiven vor den objectiven. 19 verſchaffen $g^3$ über faſſen 27 ein hinter daß

natürlichen Körpern noch durch irgend eine andre nur bestimmte Ursache verändert werden."

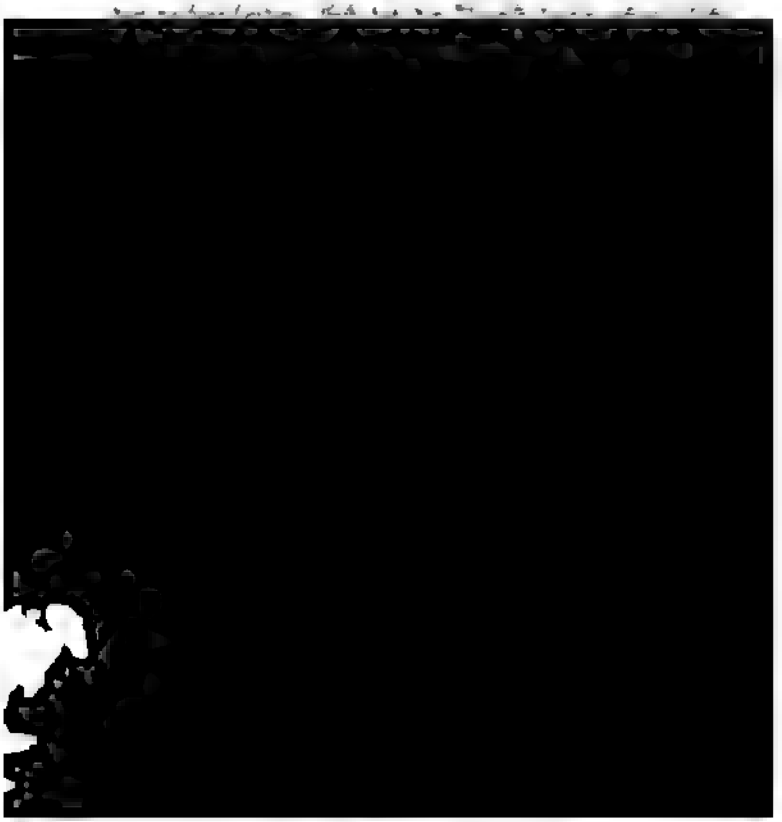
Was daran wahr ist, erklärt sich weit besser durch die Specification der Farben und man hat nicht nöthig auf eine Ursprünglichkeit deshalb zu schließen. Alles was in der Natur spezifizirt ist, was einen gewissen Character, einen gewissen Umfang angenommen, sucht ihn aufs hartnäckigste zu erhalten, und legitimirt sich dadurch, [daß ihm sein Erbtheil,] als abstammend vom Unbedingten [nicht entgangen sey].

Übrigens, wie veränderlich und beweglich die Farbe sey, wird in unserm als eine ihrer schönsten Eigenschaften dargethan.

IV.

„Aber Verwandlungen der Farben scheinen doch vorzufallen, wo eine Vermischung von Strahlen verschiedener Art vorfällt."

„Man bemerke ja sogleich den offenbaren Widerspruch mit [illegible]



ſo daß der äußere Sinn ſolche zu trennen nicht im Stande iſt, oder man muß ihnen eine in den äußern Sinn fallende Entfernung geben und zugleich ein Streben gegeneinander, ein übereinander Greifen, eine Vermiſchung. Aber der Theoriſt möchte gern nach Belieben beyde Erklärungsarten brauchen weil die erſte ſeiner Lieblingsidee, die andre der Natur gemäß iſt; er möchte uns Taſchenſpieleriſch überraſchen, daß es ein urſprüngliches und ein zuſammengeſetztes Grün gebe, mit welchen beyden er dann nach Belieben operiren könnte. Aber es wird * ſich bald zeigen, wozu eigentlich dieſes Manöver führen ſoll, was für unbequeme Erſcheinungen man dadurch zu beſeitigen denkt.)

„Deswegen weil entweder durch Refraction, oder durch ſonſt eine obenerwähnte Urſache die Strahlen verſchiedener Art, die in einer ſolchen Miſchung verborgen ſind, getrennt werden; ſo werden nun die verſchiedenen Farben ſich zeigen, durch welche die vermiſchte Farbe hervorgebracht wurde."

(Man merke wohl, erſt trennt er das weiße Licht in unzählige homogene Farben, nun giebt es aber auch innerhalb dieſer homogenen und zwar an ihrem ſelbigen Platze heterogene Farben, zuſammengeſetzte, die vermittelſt der Refraction wieder zerlegt werden ſollen. Durch welche Erſcheinung wird wohl Newton genöthigt etwas zu behaupten, das ſeiner erſten Äußerung, ſeiner Theorie völlig wiederſpricht! Hier iſt die Auflöſung dieſes Räthſels

Wir haben oben, bey Beleuchtung des *Experimentum crucis*, deutlich gezeigt, wie ſich die Sache mit den gefärbten Bildern verhalte, welche auf objective oder ſubjective Weiſe eine Brechung erleiden. Es entſtehen nehmlich an denſelben ſo gut, als an farbloſen Bildern, entgegengeſetzte Ränder, welche bey Bildern von ganz entgegengeſetzter Farbe die entgegengeſetzten Ränder begünſtigen oder verkümmern, und dort ſollte die ſcheinbare Verrückung vom Platze als Beweis der ſcheinbaren Refrangibilität gelten. Man verrucke aber zum Beyſpiel ein grünes Bild, was

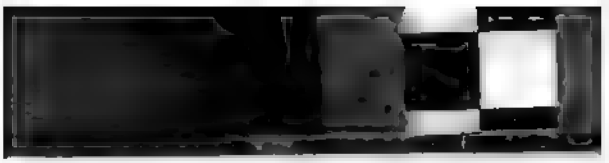
---

7 uns vor den 9 * Durchſtrichene Überſchrift: Nothwendigkeit dieſe Verſuche zu kennen, feſtzuhalten, darin geübt zu ſeyn, wenn man das Verfahren Newtons bey Erbauung (ſeiner Hypotheſe und ſeiner Schüler bey Vertheidigung deſſelben überſehen will.)

[illegible] entstehen? an dem [illegible] Rande [illegible] das gelbe und gelbrothe [illegible] das blaue und blauroth ganz deutlich zeigen. besonders wenn das grün nicht allzu dunkel ist. * nur werden diese Ränder durch den Einfluß des grünen [illegible] gemäß verändert seyn. Eben so verhält es sich mit dem gelben, so mit dem blauen, welches zu zeigen ein sehr bequemer Apparat von uns erfunden ist. Hier wird also selbst wenn man [illegible] Farben anwendet das [illegible] grün, welches ferner Natur nach [illegible] ist, [illegible]; will man es trennen; so erweitere man die Öffnung daß der blaue und gelbe Rand erscheine.

Dieser vierte Paragraph, dessen Schluß wir nicht übersetzen, soll uns also Theoretisch präoccupiren, an Widersprüche gewöhnen und dem *Experimentum crucis* zu Hülfe kommen, in so fern es schielt und hinkt.

V.





das Blaue mit dem Gelben bringt ein Grün hervor, das rothe und gelbe die Goldfarbe.*

(Dagegen iſt nichts zu ſagen, wie Natur und Erfahrung lehren; aber nun gebe man wohl Acht und ſehe dem Taſchenſpieler auf die Finger.)

* „Die Goldfarbe und eine gelbgrüne Farbe machen gelb."

(Man müßte glauben im Tollhauſe zu ſeyn, ſobald man nicht Sinnen und Vernunft gefangen nehmen will, wenn hier behauptet wird, daß die [nach dem] auf Licht unmittelbar folgende, reine, hellſte Farbe, [aus der Vermiſ] die als eine Haupt- und Grundfarbe anzuſehen iſt, die den ſpecifiſch[en]-reinſten Eindruck auf das Auge macht aus einer zuſammengeſetzten, wie doch die Goldfarbe aus gelb und roth iſt, und einer abermahls zuſammengeſetzten einer grünlich gelben entſtehen ſoll. Solche frazzenhafte Behauptungen werden hier [nicht] mit größtem Ernſte der Königlichen Societät vorgetragen, damit nur folgender gleichfalls ganz falſcher Grundſatz ſtolz ausgeſprochen werden könne.)

„Mit einem Wort, wenn man jede zwey Farben, die in dem prismatiſchen Bild nicht allzu fern aus einander ſtehen, mit einander vermiſcht, ſo giebt es diejenige, welche in der angezeigten Reihe in beyder Mitte ſteht."

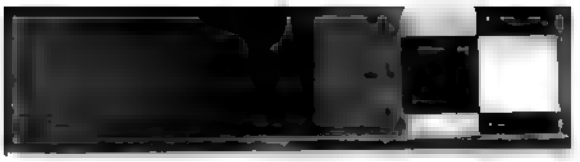
(Dieſe ganz falſche und der Natur widerſprechende Propoſition ſteht hier blos um ein allgemeines auszuſprechen. Wäre es wahr, daß Orange und Grüngelb gelb machten; ſo müßten ja auch Violet und Grünblau, blau machen; und woher aller dieſer Unſinn? weil man in dem prismatiſchen Spectro das grüne nicht aus den im Gegenſatz erſcheinenden gelben und blauen Rändern zuſammengeſetzt, ſondern anfangs gleich als eine urſprüngliche Farbe betrachtet hat.

* Nichts iſt natürlicher, als wenn man einen Menſchen auf den Kopf ſtellt, daß man alsdann die Beine, weil ſie oben ſind,

---

6 * Durchſtrichene Überſchrift: Newton lieſt [lieſ't aus legt] ſeine Theorie der Königlichen Societät vor. 27 blauen $g^a$ über grünen 30 * Durchſtrichene Überſchrift: Skizze des Zuſtandes der Societät von ihrem Urſprung bis zu jener Zeit.

für den Kopf kann gelten laſſen: es würde ſich auf dieſem Wege ſehr leicht zeigen laſſen, daß der Menſch zwey Köpfe habe und ſ. w. unter welchem Gleichniß man die neutoniſche Lehre, ſo wie er ſie vorgetragen und wie ſie durch ſeine Gläubigen weiter ausgebreitet worden iſt, gar luſtig darſtellen und parodiren könnte. Denn wenn hier Newton ganz leiſe auftritt und zur Zuſammenſetzung ſeines Gelben ein gelblich grün fordert; ſo tritt in den neueren Zeiten ein zwar nicht talentloſer, aber höchſt verſchrobener Kopf, Wünſch in Königsberg, mit ſeinen Paradoxen weit kühner auf und behauptet gegen allen äußern und innern Sinn, gegen alle Erfahrung, daß eigentlich Orange, Violet und Grün die Haupt- und Grundfarben ſeyen, aus Grün und Orange wirklich Gelb, und aus Violet und Grün wirklich Blau entſtehe. Für denjenigen, der dieſes Fach bearbeitet, iſt es merkwürdig genug, den höchſten Unſinn, wozu die neutoniſche Lehre führen muß, erlebt zu haben. Die Entwicklung ſeiner Gründe und ſeines Ganges wird zur Zeit folgen, nur können wir nicht umhin, die Art, wie dieſer Unſinn durch einen Mathematiker vertheidigt worden, hier kürzlich vorzutragen, deſſen Darſtellung und Entwickelung





(Ja ſie erregt Erſtaunen und dem Menſchenverſtande Entſetzen.)

„Keine Art der Strahlen allein kann ſie darſtellen. Sie iſt immer zuſammengeſetzt und zu dieſer Zuſammenſetzung bedarf man aller urſprünglichen Farben, welche in einem gewiſſen Verhältniß gemiſcht werden. Oft habe ich mit Bewunderung bemerkt, daß alle Farben, welche das Prisma aus dem Licht entwickelt, wenn man ſie gegen einander neigt und auf dieſe Weiſe dergeſtalt miſcht, wie ſie es im Lichte waren, ehe es auf das Prisma fiel; ſo zeigen ſie abermahls ein Licht, das ganz und vollkommen weiß iſt, und in ſofern man durch den Sinn urtheilen kann, keineswegs verſchieden von dem unmittelbaren Sonnenlicht."

(Wir laſſen ſogleich den hieher gehörigen, von Newton erſt im zwölften Paragraphen vorgetragenen Verſuch folgen, nachdem wir vorher noch einige Betrachtungen vorausgeſchickt.

Newtons Vorſtellungsart hat den Grundfehler, daß ſie durchaus atomiſtiſch iſt. Im Lichte befinden ſich urſprüngliche völlig fertige farbige Elementarſtrahlen, aus dieſen entſteht durch die Refraction ein gleich von ſeinem Urſprunge der prismatiſchen Fläche an völlig fertiges, ſich ſelbſt gleiches, in ſeinen Verhältniſſen meßbares, ſtarres Bild, deſſen einzelne farbige Theile nunmehr für alle Ewigkeit fertig und unveränderlich ſind, ſo daß weiter nichts übrig bleibt, als dieſelben, wie man ſie durch Refraction aus einander geſondert, [ſie] durch Refraction abermahls zuſammenzubringen, da ſie denn alſo, der Hypotheſe nach, wohl wieder eine weiße Erſcheinung darſtellen müſſen.

Wie wir aber bey unſerer Darſtellung immer lebhaft darauf zu bringen haben, daß man das prismatiſche Bild keineswegs als ein fertiges, ſondern als ein immer fort werdendes anſehe; ſo zeigt ſich auch, daß Newton die Phänomene dieſes werdenden und wechſelnden Bildes, indem er ſie kennen lernt, zum Vortheil ſeiner Meynung zu benutzen bemüht iſt.

Dieſen Hauptgegenſatz der Vorſtellungsarten muß derjenige feſthalten, der den Streit, den wir führen, einſehen und beurtheilen will. Man beruft ſich ſo oft auf die vortrefflichen Experimente Newtons und doch zeigen ſie faſt durchaus dem ſcharf eindringenden Beobachter jene einfachen, bekannten Naturphänomene nur in einem künſtlichen, gequälten, verwickelten und verwirrten Zuſtande.

erſt ſpät oder nur bey ſtarker Wendung des Prismas die Ränder berühren und das Grüne bilden und es läßt ſich auf dieſem Wege die werdende prismatiſche Erſcheinung ſehr lebhaft vor Augen ſtellen.

2. Das Licht geht zuerſt durch das Prisma und dann durch die Linſe.

Das durchs Prisma gegangene Licht färbt ſich erſt an den Rändern, dann ſtreben die verbreiteten Strahlen den weißen Raum zu decken. Bey unſerer Figur iſt die Linſe da angebracht, wo eben das Grüne entſtehen will. Nach der Brechung durch die Linſe neigen ſich die gefärbten Strahlen gegen den Brennpunct und zeigen da ein farbloſes Licht, keinesweges weil die daſelbſt vereinigten, ſämmtlichen Farben das Weiße hervorbringen; ſondern weil ſie Null werden.

Hinter dem Brennpunct kommen ſogleich die beyden Ränder wieder zum Vorſchein, aber umgekehrt und divergirend. Das Grüne iſt verſchwunden, weil Blau und Gelb einander nicht mehr erreichen können, und der weiße Raum, den wir farblos gleich hinter dem Prisma geſehen, iſt auch bey fortdauernder Divergenz farblos von keinem Rande erreicht für den ferneren Raum hergeſtellt.

## Paralipomenon III.

### Iſaak Newton.

In Fasc. 6, in der kurzen Besprechung von Autoren, die in der Farbenlehre vorkommen — die Niederschriften sind von Geists Hand — hat auch Newton eine Stelle gefunden in einer von der Paralipomenon I (S 432) angeführten wenig abweichenden Fassung. Die Varianten sind daselbst angegeben.

26, 19—27, 5 An diese Stelle Wir haben bis biegen werde klingt folgende auf fol. 11 des Fasc. 7 an *g*:

Newton indem er die Optic ſchreibt im Fall von Tycho de Brahe.

Seine Zeitgenoſſen ſagen ſich in Briefen ſchon unverhohlen daß er zur Cop. Lehre übertreten würde wenn er ſich nicht compromittirt hätte.

könne. Ferner daß keine äußere Urſache darauf einfließen könne. Er ſchließt daher daß die Urſache im Licht zu ſuchen ſey. Daß die Farben als Theile des Lichts anzuſehen ſeyen. Welche durch Refraction geſondert und auseinander geworfen werden. Daraus wird gefolgert daß ſie divers refrangibel ſeyen. Sobald dieſe Hypotheſe feſtgeſetzt iſt wird der Vortrag blos nach derſelben eingerichtet. Die Natur wird mit Linien hypothetiſch dargeſtellt. Er ruht auf dem Spectro. Er mißt, berechnet, vermannigfaltigt es. Und alles muß ſeine Hypotheſe beſtärken. Die einfachen Anfänge müſſen ihm freylich bekannt werden. Er gedenkt ihrer aber zuletzt. Er zwingt ihnen nur die aus dem zuſammengeſetzten Phänomen hergeleitete Hypotheſe auf. Die Art, wie dieſes geſchieht iſt ein Muſter eigenſinniger Verirrung des menſchlichen Geiſtes. Er trägt die Lehre in den *Lectionibus opticis* vor. Als ein Überzeugter mit der Freude der Erfindung. Er trägt ſie in der Optik vor. Als ein Advocat der eine böſe Sache zu verdüſtern und zu verwickeln hat. Dieſes blos ſophiſtiſche Werk wird hundert Jahre als eine treue Relation des Wahren geprieſen. Schilderung beyder Werke.

## Paralipomenon V.

Erſte Gegner Newtons denen er ſelbſt antwortete.

Zu 49, 13; über Pardies findet sich in Fasc. 7 fol. 14 folgende eigenhändige Bemerkung.

Pater Pardies ob er gleich darin irrt daß er die Erſcheinung aus der diverſen Incidenz herleitet. Sieht doch recht gut ein daß das Licht wenn es aus lauter farbigen Strahlen beſtände kein helles weißes ſondern ein dunkles graues Licht ſeyn müſſe.

## Paralipomenon VI.

Edme (Peter) Mariotte.

Fasc. 6 fol. 9.

Mariotte.

Trefflicher Beobachter zeigt aufs deutlichſte daß Newton die Phänomene falſch darſtellt. Er wird nicht gehört, ſeine Er-

klärungen schwanken nach dem Cartesianismus und können kein Glück machen.

—

## Paralipomenon VII.

### Französische Akademiker.

Diesem Abschnitt entsprechen zwei Niederschriften: a) Fasc. 7. fol. 19 f., von Riemers Hand.

### Schema.

Schicksale der Lehre in Frankreich.

Französische Akademisten.

Später als die englische. Die erste war der Sprache, Rhetorik und Poesie gewidmet. Einrichtung der eigentl. Naturforschenden.

1661 Von Monmort. Äußerung desselben gegen die Engländer. Die Academie anfänglich ziemlich frey von fremden [illegible]

Dieſer Einfluß der Redner und Schöngeiſter entſpringt aus der Verbreitung der Cultur, weil Jedermann mitreden will, und beſonders auch in Frankreich die Frauen. Madam Düchatelet.

Verhältniß zu England überhaupt.

Ende des Jahrhunderts. England im Anſehen, durch einen neuen König. Frankreich unter einem alternden König erſcheint nicht dominirend. Die Engländer erſcheinen allen Nationen anſehnlich. Wie ſie den Franzoſen erſcheinen. Verhältniß zweyer Nationen überhaupt. Wetteifer im Krieg und Frieden. Ryswyker Friede. Drang der Franzoſen nach England, nach einem geſchloſſenen Frieden. Urſprung der Anglomanie. Engländer gehen ebenſo nach Frankreich. Warum keine Gallomanie entſteht.

---

Vorſtehendes iſt alles der Newtoniſchen Lehre mehr oder weniger günſtig. Abneigung und Abweichung von der newtoniſchen Lehre. Sie kommt von der Seite der Chemie her, von Seiten der Kunſt und Technik, die von ihr ihre Hülfsmittel nehmen. Düfay, Pater Caſtel kommen von Seiten der Färberey in die Farbenlehre

Le Blond<br>[Düfay]<br>Gautier } von der Seite der Mahlerey.

Alle ſind mehr oder weniger Gegner Newtons. Cöleſtin Cominale, Gautiers Anhänger.

Compendien, beſonders Deutſche.

Eberhard. Le Süeur und Jaquier in Rom. Smith. Martin. Büffon. Encyclopädie. La Caille. Montucla. Tobias Meyer. Lambert. Euler. Scherfer. Franklin. Benvenuti. [Compendien. Akademie Göttingen.]

b) Fasc. 11 fol. 70, gleichfalls von Riemers Hand.

Schickſale der Lehre in Frankreich.

Zuſtand der Phyſik nach Descartes Tod. Seine allzugroßen hypothetiſchen Wagniſſe werden anerkannt. Newton erſcheint als ein realer Phyſicus gegen ihn. *de Montmort.* Sein Schreiben

16 Dufay *g* üdZ 17 kommen *g* aus kommt 23 hierzu aR Vornehme Deutſche. Gothaiſche Poſt 25 Smith Martin *g*¹ 31. 32 *de* — 1661 *g*

## Paralipomenon IX.

### Anglomanie

Zu diesem Abschnitt lässt sich folgende Niederschrift von Riemers Hand in Fasc. 11 fol. 71 in Parallele bringen.

Die englischen Experimentatoren hatten ein großes und vornehmes Auditorium. Es kommen Franzosen nach England. Zugleichen Holländer s'Gravesande und Muschenbroeck. Diese wurden gleich zur neuen Lehre bekehrt. Newtons großes Ansehen. Verhältnisse der mathematischen und physischen Wissenschaften durch Europa. Großes Übergewicht Newtons und seiner Schule. Unerträgliche Anmaßung der letzteren. Gleichzeitige Klagen darüber. Newton hält sich nunmehr in Streitigkeiten zurück und läßt andre für sich kämpfen. Seit Ausgabe der Optik findet sich nichts weiter von ihm über diese Materie. Die Streitigkeiten über die Farbenlehre wie über den Differenzial und Integralcalcul werden von der Academie, ja von der Nation als eigene betrachtet, die ganze Masse ist wie Newton selbst ein *noli me tangere*. Wer im Kreise der Physik und Mathematik gegen Newton auftritt wird nicht als Gegner, sondern als Rebell behandelt. *Fatius Duiller* ein Schwärmer erregt 1699 die Händel mit Leibniz. Patriotismus der Engländer. Günstiges Vorurtheil für ihre ausgezeichneten Männer.

## Paralipomenon X.

### Dufay.

An den Anfang dieses Abschnittes erinnert und zugleich als Einleitung zu Castel kann betrachtet werden folgende Stelle von Riemers Hand in Fasc. 11 fol. 72:

Es entstehen Gegner von Seiten der Färberey. Die Franzosen hatten seit langer Zeit große Aufmerksamkeit auf die Färberey gerichtet. Kurze Geschichte von Colberts Bemühungen,

[illegible] im hinter ihm

hauptſächlich wegen der Gobelins. Die Hypotheſe Newtons ſcheint zur Erklärung der vielen Phänomene unzulänglich, vielmehr iſt ſie bey Betrachtung chemiſcher Operationen hinderlich. Pater Caſtel tritt auf. Man wirft den Ausländern ihre ſchlechten Prismen vor.

## Paralipomenon XI.

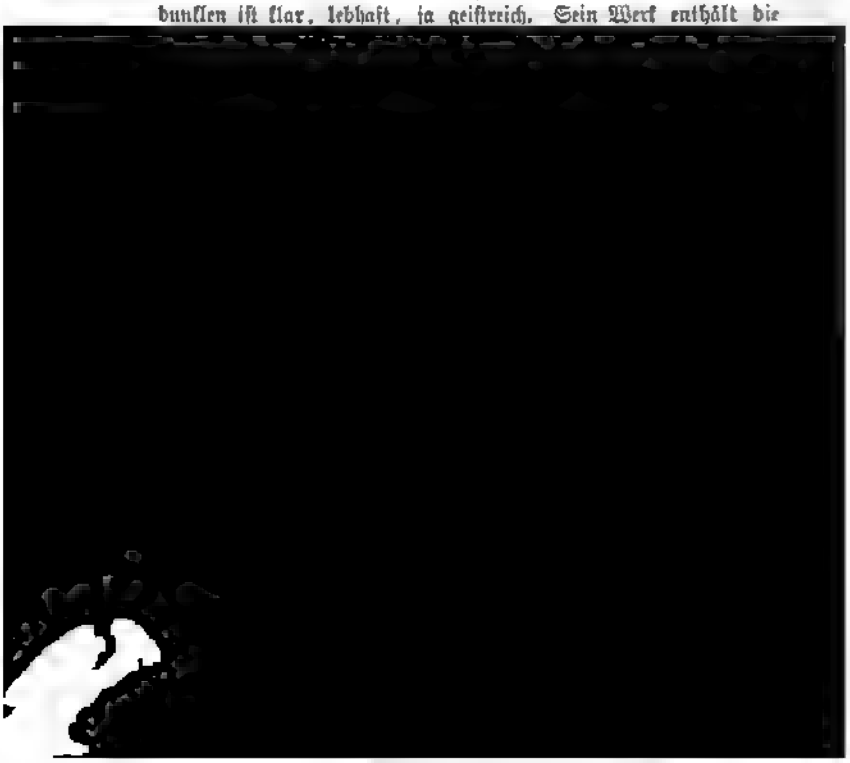
### Louis Bertrand Caſtel.

Über denſelben heisst es in Fasc. 6 fol. 9 f., von Geist-Hand:

Kaſtel.

1740.

Dilettant und Technolog. Da er von der Färberey ausgeht muß ihm die newtoniſche Lehre unbequem ſeyn, er muß die Lehre von drey Grundfarben annehmen. Seine Darſtellung derſelben ſo wie der Miſchungen, der Übergänge [ſo wie] des hellen und dunklen iſt klar, lebhaft, ja geiſtreich. Sein Werk enthält die



Art Scharlatanerie macht ſeine Behauptungen bey ſeinen übrigen Verdienſten verdächtig. Er faßt die Idee die prismatiſchen Erſcheinungen aus dem Capitel der trüben Mittel zu erklären.

## Paralipomenon XIII.

### Tobias Mayer.

Fasc. 6 fol. 10, von Geists Hand:

Meyer.
1758.

Mathematiker, ſchöne reine Natur. Kommt beyher auf die Farben, geht von den Pigmenten aus und ſucht auf einem quantitativen Wege ihre Miſchungen zu beſtimmen.

## Paralipomenon XIV.

### Joh. Hein. Lambert.

Fasc. 6 fol. 10 f., von Geists Hand:

Trefflicher Kopf, Mathematiker. Sucht die Grade des Lichts durch mathematiſche Formeln zu beſtimmen. In Abſicht auf die Farben geht er den Meyeriſchen Weg.

## Paralipomenon XV.

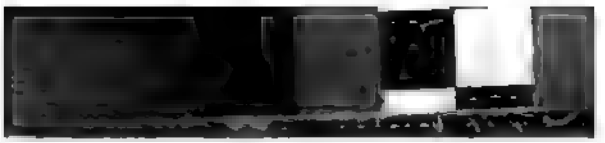
### Carl Scherffer.

Fasc. 6 fol. 11, von Geists Hand:

Scherfer.
1761.

Jeſuit und Newtonianer. Giebt ſehr ſchöne Beobachtungen über die phyſiologiſchen Farben heraus die er mit Scharfſinn und Gewandtheit der Neutoniſchen Theorie anzupaſſen ſucht.

19. zu von mit — ſucht *g* aR statt aber nach der Newtoniſchen Theorie erklärt, wodurch ſeine ganze Arbeit unſtatthaft wird und ohne Nutzen bleibt.





Phänomene aufmerkſam, die man theils der Hypotheſe anzupaſſen trachtet, theils ihr entgegenſetzt. Gautier ein heftiger Gegner der Newtoniſchen Lehre findet Anhänger, Coeleſtini Cominale. Man fühlt die Nothwendigkeit die Elemente der Farbenlehre zu ſimplificiren. Man wünſcht die Miſchungen genau zu beſtimmen. Es geſchieht aber quantitativ, ohne Rückſicht auf phyſiſche Qualität. Indeſſen werden bey dieſer Gelegenheit Zweifel und Widerſprüche gegen Newton rege *(Mayer de affinitate colorum § 8.)* Mayers Arbeit iſt nur eine Ausführung deſſen, was Boyle ſchon in dem zwölften Experiment ſeines dritten Theils ſuccinct vorgetragen. Lambert. Die phyſiologiſchen Farben, die ſich im Auge fordern. kommen zur Sprache. Pater Scherfer. La Caille?

---

## Paralipomenon XVII.

### Achtzehntes Jahrhundert.

### Zweite Epoche.

### Von Dollond bis auf unſere Zeit.

### Achromaſie.

Zu diesem Abschnitt findet sich in Fasc. 7 fol. 22 f. folgende Disposition ohne Überschrift von Riemers Hand:

Brechung findet statt ohne eminente Farbenerscheinung. Diese letzte daher als zufällig angesehen. Nachdem Newton die Farbenerscheinung der Brechung zugeschrieben; so wurden beyde für inseparabel gehalten. Doch sehen wir ja auch durch Brechung ob jene Farbenerscheinung werden wir nicht gewahr. Rizzetti zuerst darauf. Daß unser Auge aus verschiedenen Mitteln che, ist anatomisch und physiologisch klar. Newton macht t Versuch mit verschiedenen Mitteln. Resultat das er zu glaubt. Nach seiner Theorie ist daher das dioptrische ob zu verbessern unmöglich. Es kommt ein Stillstand in che- Schon im Jahre 1754 fanden sich achromatische e in England. Sie kamen aber nicht zur Kenntniß des

Publicums. Euler kommt, bey Betrachtung des Auges wieder auf den Gedanken, man könne durch Verbindung verſchiedener Mittel die Brechung behalten und die Farbenerſcheinung ablehnen. Verſuche mit Menisken. Berechnung, Behauptung. Erregter Widerſpruch. Dollond will gegen ihn operiren und entdeckt die Verſchiedenheit der Glasarten. Dieſe Entdeckung zerſtörte die bisherige Theorie. Klügel ſpricht es ſpäterhin aus. Man läugnet die Möglichkeit der Entdeckung. Viele geben ſich mit der Sache ab. Clairaut, Klingenſtierna. Man ſieht ein, wie ſehr die Theorie periklitirt, ja daß ſie tödlich verletzt iſt. Weil ſie aber eigentlich nur in Worten lebte, ſo war ſie auch durch ein Wort zu heilen. Man ſchrieb die Farbenerſcheinung der Brechung zu, welche dieſe Elemente aus dem Licht entwickeln ſollte, denen man daher eine Brechbarkeit zuſchrieb. Nun war aber bey gleicher oder ähnlicher Brechung, dieſe Brechbarkeit ſehr verſchieden. Man faßte daher das Wort Zerſtreuung auf, und ſetzte hinter dieſe Brechung und Brechbarkeit noch eine von ihr unabhängige Zerſtreuung und Zerſtreubarkeit, und dieſes Flickwerk wurde in der wiſſenſchaftlichen Welt, ſoviel ich weiß, ohne Widerſpruch aufgenommen.

Graden zuſammengelegt, die Farbenerſcheinung aufhebt. Von dieſer Glasart liegt noch eine große Maſſe vorräthig. Es iſt zu wünſchen, daß dieſe von den optiſchen Künſtlern zu Prismen von allen Winkeln benutzt und zum Beſten der Wiſſenſchaft in einen allgemeinen Handelsartikel verwandelt werde. Das Weitere in Prieſtleys Geſchichte der Optik, Klügels Zuſätzen. Vorſicht beym Gebrauch. Abermalige Schul-Unredlichkeit: Euler habe ſeine Entdeckung auf einen Wink Newtons gemacht.

---

## Paralipomenon XVIII.

Hierher gehört ferner folgende Niederſchrift von Riemers Hand in Fasc. 11 fol. 68.

Von 1760 bis 1770.

Entdeckung der achromatiſchen Gläſer. Lebhafte Beſchäftigung der Gelehrten, beſonders der Mathematiker damit. Man ſieht daß dieſe Entdeckung der Newtoniſchen Theorie widerſpricht. Man läugnet die Möglichkeit der Entdeckung nachdem ſie ſchon gemacht und bekannt iſt. Dergleichen Äußerungen hört man noch bis auf den heutigen Tag. Der patriotiſche Starrſinn des Engländers, die bequeme Gutmüthigkeit des Deutſchen, die flache Nachbeterey des Italiäners, die behagliche Ruhe des Niederländers erhalten die alte Theorie in ihrem Werth. Der Franzoſe allein zeigt Sachintereſſe und Biegſamkeit des Geiſtes und fängt von Zeit zu Zeit an ſich dagegen zu regen. Beſonders aber halten die Mathematiker aller Nationen, die ſich in dem großen Felde der Aſtronomie, der glücklichen Attractionstheorie bedienen, aus Dankbarkeit auch an der Farbenlehre feſt und ſtellen ſich ganz ungebärdig, wenn man ſich von der phyſiſchen Seite dem Heiligthume nähern will.

---

Prieſtley's Geſchichte der Optik erſcheint und wird von Klügel ins Deutſche überſetzt. Marats Theorie und einige andere nachfolgende Bemühungen bleiben ohne Effect aufs Ganze. Die Aufmerkſamkeit der Phyſiker iſt auf die Lehre der Luftarten und des Feuers gerichtet. Die große Revolution in der Chemie zieht aller Augen auf ſich.

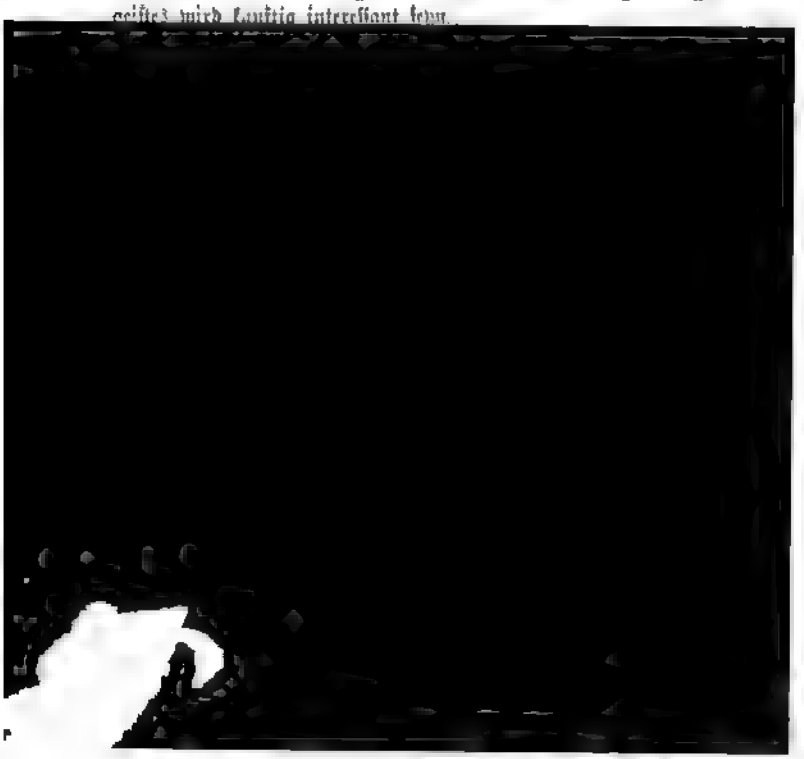
---

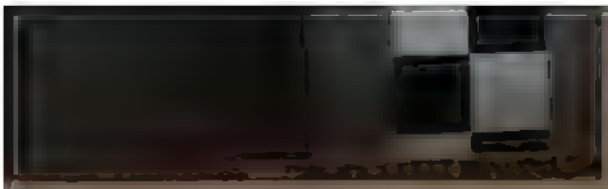
## Paralipomenon XIX.

Über Dollond selbst ist zu der Stelle 204, 11 folgende Niederschrift von Geists Hand in Fasc. 6 fol. 11 in Parallele zu bringen.

### Dollond.

Euler regt eine frühere Frage wieder auf: ob man nicht die Refraction farblos machen könne? indem man sie durch Mittel von verschiedener Dichtigkeit bewirken ließe. Dollond leugnets, macht aber Versuche welche den Satz bejahen und bringt so ohne es zu wissen und zu bemerken der Newtonischen Theorie einen tödtlichen Stoß bey. Die dioptrischen Fernröhre werden verbessert. Newtons Irrthum anerkannt und doch ist die Gewalt der Gewohnheit so groß, daß niemand der Sache auf den Grund sieht und man die neue Entdeckung so gut als möglich an die alte anzuschließen sucht. Die nähere Auseinandersetzung der Personalitäten die in diesem Zeitraume gewirkt und eine Darstellung des Zeitgeistes wird künftig interessant seyn.







## Parallpomenon. XXI

### Paolo Frisi.

Eine ausführlichere Behandlung erfährt dieser Artikel in Pars. 11 fol. 38 f. Die hier folgende Niederschrift von Lamberts Hand.

Paolo Frisi

Er gab eine Lobschrift auf Newton, Mailand 1778 heraus, der wir schon oben eine Stelle abgeborgt haben. Obgleich diese Schrift einiges mit Fontenelle gemein hat, so muß man doch den Verf. als einen selbstandigen, tuchtigen Mann anerkennen. Wenn man einmahl einen Newton anpreisen will reden lassen, so konnte man diese Schrift bequem dazu gebrauchen, indem man sie ganz übersetzte, oder zweckmäßig auszoge. Wir führen noch einige Stellen daraus an und begleiten sie, nach unserer Weise, mit Bemerkungen.

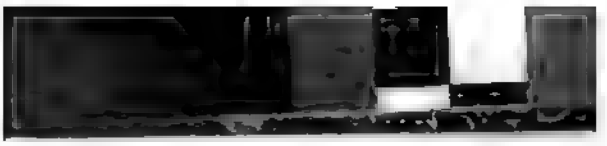
„Die Erfahrungen der Linsen und Prismen wurden durch ihn so geistreich fortgesetzt und in so viel verschiedenen Verbindungen, indem er die Strahlen trennte, vereinigte, bog und zurückwarf, daß er endlich das innigste Gewebe des Lichtes und der gefärbten Korper unterscheiden lernte."

Nun sind wir durch eine Reihe von rednerischen Floskeln endlich gar zu einem Gewebe des Lichtes gekommen.

„Es ist nicht mehr erlaubt, die Erfahrungen des Prisma und die Erscheinungen des siebenfachen Lichtes zu ignoriren. Diese Kenntnisse müssen nun in den Plan einer vollkommenen und edlen Erziehung aufgenommen werden."

Freylich hatte man schon das ganze Jahrhundert durch den Schulern das Glaubensbekenntniß vorgetragen und sie genothigt es auswendig zu lernen.

Nachdem der Verf. die Lehre und die Erfahrungen, worauf sie gegründet ist, ganz gut vorgetragen, erwähnt er auch der Streitigkeiten und erzählt, die Gegner sollten eingesehen haben, daß ihr Irrthum sich von schlechten Prismen hergeschrieben. Wir bemerken hierbey, daß der Vorwurf gegen Ausländer, wegen ihrer schlechten Prismen, Anfangs deshalb bedeutend gewesen, weil die





## Paralipomenon XXII.

### Georg Simon Klügel.

Fasc. 6 fol. 12, von Geists Hand:

Klügel.
1776.

Überſetzt Prieſtleys Optik. Seine Anmerkungen zeigen viel Kenntniß, Sorgfalt und Abneigung von hypothetiſchen Vorſtellungen. Er behandelt auf eine ſtille geräuſchloſe Weiſe ſelbſt die Newtoniſche Theorie als bildliche Dichtung.

---

## Paralipomenon XXIII.

### Marat.

Eben dort von Geists Hand:

Marat.
1779.

Kommt bey Gelegenheit als er die Eigenſchaften des Lichtes und des Feuers unterſucht auch auf die prismatiſchen Farbenphänomene, ſieht die falſche Darſtellung der Newtonianer ein, bleibt aber in ſo fern bey der Theorie daß er annimmt das weiße Licht ſey aus farbigen Lichtern zuſammengeſetzt, werde aber durch Inflexion an den Rändern decomponirt und zwar nur in drey farbige Lichter. Bey manchem guten und richtigen Blick iſt doch ſeine Richtung ganz hypothetiſch, die [Phänomene] Verſuche ſind mit unnöthigen Bedingungen überladen, die Methode auf den hypothetiſchen Zweck gerichtet und doch verworren. Kein Wunder daß die Arbeit ohne Wirkung blieb.

---

## Paralipomenon XXIV.

### H. F. T.

Über diesen Unbekannten heisst es in demselben Fasc. fol. 12, von Geists Hand:

wie der gelbrothe Strahl beym Durchgang durch verſchiedne Mittel endlich der [am] meiſt[en] refrangible werden könne, da hingegen der violette der wenigſt refrangible werde. Seine Verſuche ſind zu benutzen, mit ſeinem Raiſonnement mag ſich quälen wer da will.

---

## Paralipomenon XXVII.

### Confeſſion des Verfaſſers.

Ausser den hier genannten Autoren sind in Fasc. 6 noch einige andere besprochen, deren Mittheilung unterbleibt, weil Goethe ihnen keine besondere Betrachtung in der Farbenlehre gewidmet hat. Mitten unter ihnen hat Goethe sich selbst eine Stelle eingeräumt (fol. 13 f., von Geists Hand), vielleicht die erste Niederschrift, die sich später zur Confeſſion erweitert hat.

### Der Verfaſſer.

1790 [aus 1799].

Kommt als Freund der bildenden Kunſt aus Italien zurück ohne über die Geſetze des Colorits aufgeklärt zu ſeyn, er ſucht Rath beym Phyſiker und entdeckt die falſche Darſtellung der Phänomene bey der Refraction, und überzeugt ſich von dem Widerſpruch dieſer Phänomene mit der Theorie. Er arbeitet dieſes Capitel durch und fängt an in den optiſchen Beyträgen einen Theil der Verſuche heraus zu geben. Man betrachtet ſie von Seiten der Schule mit der gewöhnlichen Kälte als fruchtloſe Bemühungen, indeſſen er in ſeinen Arbeiten fortfährt. Er verbreitet ſich über die übrigen Abtheilungen dieſes Fachs, indem er einſieht daß eine Sammlung aller Phänomene und eine Ordnung derſelben das einzige ſein kann was ihm und andern nutzt. Dieſe Sammlung vollſtändig zu machen und in der Methode des Vortrags den rechten Weg zu treffen ſind mehrere Jahre hinter einander ſeine Bemühung.

---

12 und — von *g* aR statt ſo wie dem *g* aus den 17 indeſſen *g* aus indem

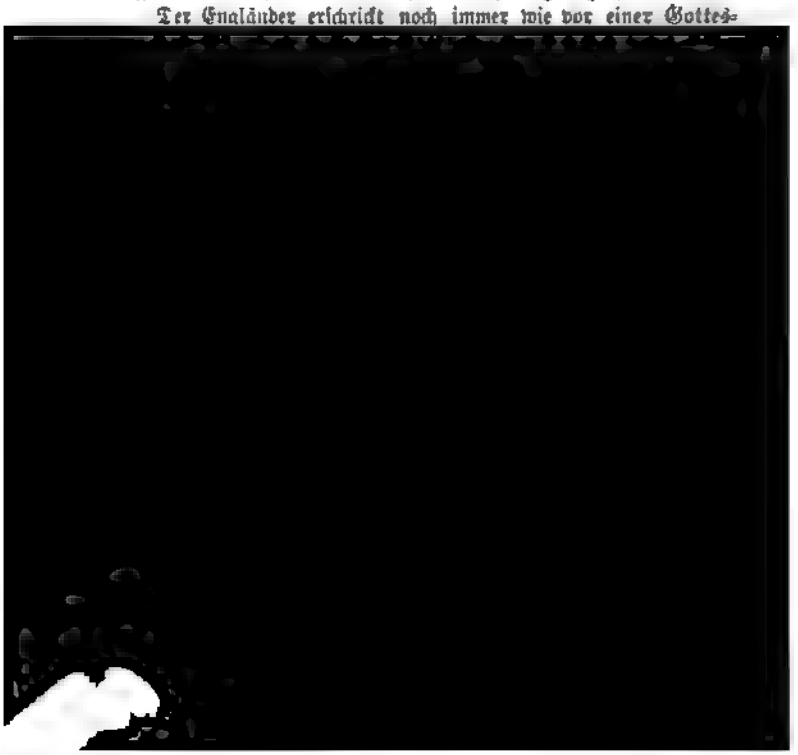
## Paralipomenon XXVIII.

Nachdem auch noch Wünſch und Voigt eine kurze Beſprechung erfahren haben, ſchliesst dieser Theil des Fasc. 6 mit folgender Betrachtung (fol. 15 f., von Geists Hand), welche an einzelne Stellen der Confeſſion anklingt.

Sieht man ſich nun gegenwärtig um ſo läßt ſich leicht bemerken daß man in dieſer Arbeit von außen keine Spur von Beyſtand oder Aufmunterung zu erwarten hat. Das wiſſenſchaftliche Intereſſe das in der Welt noch übrig bleibt, da die politiſchen Begebenheiten ſo manches Gemüth anlocken und die Kriegsnoth ſo vieles zerſtörend zerſtreut, iſt keineswegs auf dieſen Punct gerichtet. Der Chemiker iſt in ſeiner jetzigen Breite arrogant und untheilnehmend, alles was er in unſerer Lehre thäte würde einſeitig ſeyn.

Der Phyſiker, der genug zu thun hat, hütet ſich vor einer neuen Arbeit und vom kritiſchen und idealiſtiſchen Philoſophen wiſſen wir daß ſie der alten Theorie nicht abgeneigt ſind.

Der Engländer erſchrickt noch immer wie vor einer Gottes-



Geſchichte der Arbeiten des Verfaſſers in dieſem Fache.

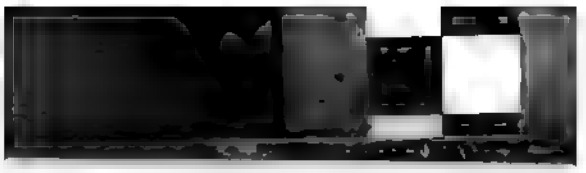
Frühere Aufmerkſamkeit auf verſchiedene Phänomene. Erſte Veranlaſſung zu einem genauern Studio. Rückkehr aus Italien. Einſicht in verſchiedene Theile der Kunſt und Überzeugung von den Grundſätzen derſelben. Von der Farbengebung hingegen keine theoretiſche Spur. Weder in den Beyſpielen der alten und neuern. Noch in den Lehren, welche die Mahler ihren Schülern geben. Noch in den theoretiſchen Schriften. Was vorkommt iſt mehr was man thue als warum man's thue. Das Allgemeine ſind mehr Redensarten als Maximen. Überzeugung daß man ſich an den Phyſiker zu wenden habe. Überlegung was aus dem Spectro zu ziehen ſey. Und was aus deſſen Stufenleiter könne gezogen werden. Verlangen die Verſuche ſelbſt zu ſehen. Büttners Prismen. Nicht gleich Gelegenheit eine *Camera obscura* einzurichten. Welches zum Glück gereichte indem ich auf dem Wege war alles nach der Vorſchrift einzurichten. Das *Foramen rotundum* die Diſtanzen und alles andere. Die Prismen werden zurückgefordert. Ich ſehe noch einmal durch. Weiße und [einfache] einfärbige Flächen bleiben unverändert. Die Erſcheinung iſt blos an den Rändern. In einem Gegenſatze. Daß durch Verbindung der Gegenſätze das Spectrum erſt entſteht wird klar, ſo wie daß hier eine Polarität im Spiele ſey. Man erinnert ſich an das Warme und Kalte der Mahler ſo wie auch klar wird daß Refraction wenigſtens nicht allein hier wirke. Es werden dieſe Phänomene auf alle Weiſe vermannigfaltigt. Der Purpur wird gefunden, das Verhältniß dieſer Erſcheinung zu farbigen Flächen wird unterſucht. Großes Prisma zu den Objectivverſuchen. Studium der Newtoniſchen hieher gehörigen Schriften. Entwicklung der Newtoniſchen Verſuche. Oft abgeriſſnes Studium. Durch Neigung wieder angeknüpft. Die Erfahrungen, wie ſie nach und nach bekannt wurden, zuſammengeſtellt. Weitere Ausbreitung auf andere Phänomene. Farbige Schatten. Schon früher Intereſſe daran. Mannigfaltige Verſuche. Die Erſcheinung ſtärkerm und ſchwächerm Licht zugeſchrieben. Realiſtiſch objective Erklärungsart ein langes Hinderniß. Erſcheinung durch trübe Mittel. Bläue des Himmels. Einſicht in das Grundphänomen. Weitere Fortſchritte. Sogenannte zufällige Farben. Einſicht in den phyſiologiſchen Theil. Fundament im Organ geſucht. Die

farbigen Schatten werden unter dieſe Rubrik gebracht. Große Förderung. In der Zwiſchenzeit Druck der Beyträge. [Übler] Hoffnung von denſelben. Niemand faßt das *Apercu* auf. Hochmuth der Schule. Gefühl der Nothwendigkeit ſich im Ganzen mehr auszubilden. Fortgeſetztes Studium der Geſchichte. Überzeugung einiger Freunde. Arbeit auf Vollſtändigkeit. Verſchiedne Verſuche zu ordnen. Haupteintheilung wie ſie endlich geblieben iſt. Schwierigkeit der Perioptriſchen Verſuche, welche zuletzt aufgelöſt wird. Wenig Hülfe von der Chemie ſelbſt der neuern. Einflüſſe der Philoſophie. Freunde und Bekannte derſelben zugethan. Einflüſſe auf Behandlung und Methode. Neueſte Naturlehre. Dualismus. Wichtige Erfahrung beſonders des Galvanismus. Möglichkeit des Anſchließens an alles übrige.

---

Hierauf folgen zwei leere Blätter und dann fol. 40 (womit das Heft ſchließt), von derſelben Hand:

Und ſo ſoll auch dieſes Werk keineswegs für ſich beſtehn und dauern, vielmehr ſoll es ſich verbreiten und wirken.



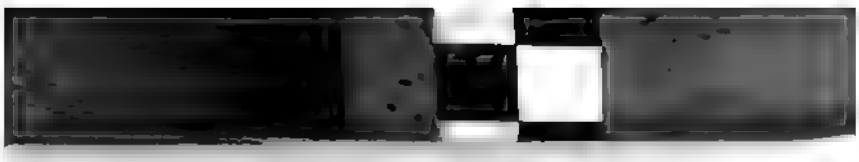
# Namenregiſter.*)


Aepinus IV, 245.
Aglaophon III, 77.
Agricola, Georg III, 237.
Aguilonius III, 266 ff.
Albani, Franz III, 368.
Albertus Magnus III, 224.
Alexander Magnus III, 93.
Algarotti IV, 138. 329.
Alhazen III, 165.
Allamand III, 322 ff.
Allori III, 366.
Andreas Andreani III, 157.
Androcydes III, 80.
Angelica Kauffmann III, 378 f. IV, 290.
Apelles III, 85.
Apollodorus III, 79.
Arbices III, 69 f.
Ariſtides III, 83.
Ariſtoteles III, 10—23. Von den Farben ebd. 24—55.
Auguſtinus III, 166.
Auguſtus, Cäſar III, 106.
Avempace III, 165.
Aventin III, 139.
Averroes III, 165.

Bacon, Roger II, 149—165.
Baco von Verulam III, 226 ff.
Baier IV, 177.
Balzac III, 276.
Barbarelli III, 359.
Barberini III, 105.
Barocci III, 364.
Barrow III, 350.
Barth IV, 177.
Bartolommeo di San Marco I, § 902. III, 359.
Baſedow II, § 391.
Baſſano III, 365.
Baſſon III, 349.
Battoni III, 378.
Beccaria I, § 30. IV, 329 ff.
Beguelin IV, 200. 245.
Bellini III, 358.


*) Das Register iſt inſofern vervollſtändigt, als Namen, die offenbar nur aus Verſehen fortgeblieben ſind, eingefügt worden ſind.

Berettini III, 371 f.
Berlingheri III, 353.
Berthollet IV, 336.
Beſtuſcheff IV, 343.
Bicci, Lorenzo di III, 354.
Birch, Thom. IV, 4.
Blair IV, 263 ff.
Böckmann IV, 183.
Bodley III, 230.
Bol III, 100.
Bömer III, 351.
Bonacurſius III, 287.
Boscovich IV, 207.
Boucher III, 380.
Bouguer I, § 81. IV, 196.
Boyle I, § 2. 130. 478. 635. III, 314 ff. IV, 6. 44.
Bruchhauſen IV, 185.
Buffon I, § 2. IV, 113. 161. 192. 200. 245.
Chimenti da Empoli III, 366.
Chryſippus IV, 6 f.
Cignani III, 375.
Cigoli III, 366.
Cimabue III, 353.
Cimon von Kleone III, 73.
Clairault IV, 207.
Clarke IV, 106.
Colbert I, § 604. IV, 146.
Comenius, Joh Am. III, 349.
Cominale IV, 171.
Conca III, 377.
Conradi IV, 115.
Conſtantinus Magnus III, 106.
Copernikus III, 213.
Corrado III, 375.
Correggio I, § 861. III, 364. 371.
Cortona, [illegible]





De la Hire IV, 114. 243.
Delaval I, § 584. IV, 251.
Demokritus III, 4—6.
Desaguliers IV, 74ff. 90ff.
Descartes I, § 92. III, 276.
Desorbière IV, 3. 112.
Dietrich III, 376.
Dolland IV, 204. 266.
Domenichino III, 368.
Douw, Gerard III, 369.
Du Chatelet IV, 136.
Dufay IV, 146.
Dufougerais IV, 207.
Du Hamel III, 351.
Dunch IV, 108.
Dürer III, 359.
Dyck, van III, 369.

E.

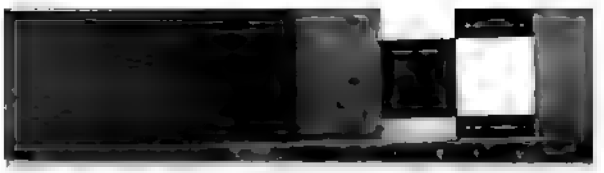
Eberhard, Joh. Peter IV, 181.
Echion III, 83.
Eduard I. und VI., Könige von England III, 115. IV, 10.
Eichel, Joh. IV, 245.
Eliſabeth, Königin von Engl. IV, 10.
Empedokles III, 2ff. 112f.
Encyclopädiſten IV, 187.
Epikurus III, 5f. 111.
Erxleben IV, 183. 187. 194. II, § 246f.
Euklides III, 250.
Euler IV, 203. 331. II, § 458.
Eumarus III, 72.
Euphranor III, 82.
Eupompus III, 80. 82.
Evenor III, 77.
Eyck, Joh. van III, 357.

F.

Faber, Joh. III, 350.
Fabri, Honoratus III, 332.
Ferri, Ciro III, 374.
Finch IV, 177.
Fiſcher IV, 305.
Fontenelle, Bernard le Bovier IV, 118ff.
Formont IV, 138.
Forſter I, § 645. IV, 301.
Fra Filippo Lippi III, 356
Fra Giovanni da Fieſole III, 355.
Franceſchini III, 375.
Franklin IV, 199.
Friſi, Paolo IV, 209.
Füßli, Heinr. III, 379.
Fulham, Miß IV, 336.
Funccius III, 332.

G.

Gabler IV, 184.
Gaddi III, 354.
Galileo Galilei III, 246ff.
Gall IV, 375.
Gascoigne IV, 55f.
Gauger IV, 94. 133.
Gauthier IV, 160ff.
Gehler IV, 305. 331.
Gentile da Fabriano III, 356.
Geoffroy IV, 143f.
Georg I., König von England IV, 96.
Gilbert III, 235. IV, 46.
Gilberts Annalen IV, 276.
Giordano, Luca III, 374.
Giorgione (Barbarelli) I § 907. III, 359.





L.

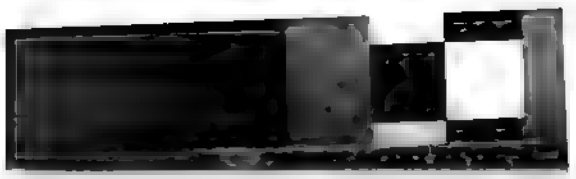
Lairesſe IV, 289.
Lambert I, § 81. IV, 194.
Lancret III, 376.
Largillière III, 375.
Laſtmann IV, 157.
Le Baude IV, 207.
Le Blond IV, 159.
Lémery IV, 144f.
Leo X. I, § 875.
Leonardo da Vinci I, § 902. III, 358.
Le Sueur IV, 187.
Lichtenberg I, § 584. II, § 246. IV, 187. 194. 253. 256. 301.
Linus IV, 54f.
Lobet IV, 301.
London, Societät zu IV, 1. 6. 24. ihre Seſſionen 16f.
Lorrain III, 370.
Löſcher IV, 176.
Lucas IV, 56ff.
Lurrez III, 62—66. 111. 275.
Luther III, 160.
Luti III, 375.

M.

Maclaurin IV, 108.
Magellan IV, 331ff.
Mairan IV, 128f.
Malebranche II, § 457. III, 326ff. IV, 116ff.
Maler, Jac. Friedr. IV, 183.
Marat IV, 221.
Maratti III, 374.
Marco, San III, 359.
Marcus Marci III, 288ff.
Marggraf IV, 323.
Maria Stuart IV, 10.
Mariotte II, § 484. IV, 65. 77. 114.
Maron III, 378.
Martin IV, 187.
Maſaccio III, 355.
Maſolino III, 355.
Mauclerc IV, 220.
Mayer, Joh. Tob. IV, 187. 194.
Mayer, Tob. IV, 189. 194. 206.
Mayow IV, 18.
Mazéas IV, 200.
Meiſter IV, 187.
Melanthius III, 88.
Melville IV, 200.
Memmi III, 354.
Mengs III, 377. IV, 246.
Merſenne III, 349.
Meyer IV, 250.
Meyer, Heinr. IV, 308.
Metzu III, 369.
Micon III, 75.
Mollweide IV, 194.
Molyneux IV, 107.
Montaigne III, 219.
Montucla IV, 3. 188.
Murillo III, 370.
Muſſchenbroek IV, 110.

N.

Newton. Newtonus ante Newtonum III, 307. ſeine Perſönlichkeit IV, 95—106. ſeine Lehre, ein Amalgam von Wahrheit und Irrthum II, § 463. Wortkram II, § 635. IV, 189. leicht zu lernen und ſchwer anzuwenden II, § 613. 624. Remora aller geſunden Phyſik IV, 150. ſteht einer





Oſtade, Adrian v. III, 101. 369.
Oxford, Societät zu IV, 2. 6 ff.

P.

Pamphilus III, 83.
Panänus III, 75.
Pankl, Matthäus III, 308. IV, 185.
Paracelſus III, 205 f.
Pardies IV, 49 f.
Parmegianino III, 364.
Parrhaſius III, 80.
Peliſſon IV, 121.
Pemberton IV, 108.
Perugino, Pietr. III, 358.
Phidias III, 75.
Philokles II, 72.
Piazzetta III, 375.
Piccoluomini III, 264.
Placidus Heinrich IV, 321.
Plato III. 8. 113. 141.
Plinius III, 66 ff.
Polignac IV, 132 ff.
Polybor I, § 864.
Polygnot III, 74 f.
Pompeji, Gemählde III, 94 ff.
Porta III, 221 ff.
Portius III, 197.
Pourchot III, 345.
Praxiteles III, 84 f.
Prieſtley IV, 208 ff. 336.
Primas, Fürſt IV, 301.
Protogenes III, 87 f.
Pyrrhonier III, 7. 112.
Pythagoras III, 1.
Pythagoreer III, 1. 2. 110.

R.

Rafael I, § 861. III, 359.
Réaumur IV, 144.
Regnault IV, 108. 138.
Reichsanzeiger IV, 276.
Rembrandt III, 369.
Reni, Guido III, 368.
Reſtout III, 376.
Reynolds III, 279.
Ribera, ſ. Spagnoletto.
Richter, Georg Friedr. IV, 85 ff.
Rigaud III, 375.
Ritter IV, 326. 336 ff.
Rizzetti I, § 2. IV, 85 ff.
Rohault IV, 77. 106.
Rohr, v. IV, 176.
Romanelli III, 375.
Rospigliosi III, 105.
Rubens I, § 861. III, 369.
Rumford I, § 81. IV, 195. 336.
Runge I, S. 360. IV, 195. 321.

S.

Sacchi III, 374.
Sarto, Andrea del III, 359.
Sauſſure I, § 74. IV, 294.
Scaliger, Jul. Cäſ. III, 200 ff.
Scheele IV, 336 ff.
Scheiner, Pater III, 349.
Schelling IV, 301.
Scherffer, Pater I, § 2. 18. 126. IV, 196 ff.
Scheuchzer IV, 175.
Schiller IV, 309.
Schmahling IV, 183.
Schmidius IV, 177.
Schön, Martin III, 357.
Seebeck IV, 320. 322 ff.
Segner IV, 180. 186.
Senebier IV, 336 ff.
Seneca III, 124.
Sennert III, 349.

[illegible] III. [illegible]
[illegible] IV. [illegible]
[illegible] IV. [illegible]
[illegible] III. [illegible]
[illegible] III. [illegible]
[illegible] IV. [illegible]
[illegible] III. [illegible]
[illegible] III. [illegible]
[illegible] III. [illegible] Zeile 12.
[illegible] IV. 2.
[illegible] IV. [illegible]
[illegible] IV. [illegible]
[illegible] III. [illegible] IV. [illegible]
[illegible] IV. [illegible]
[illegible] IV. [illegible]

L.

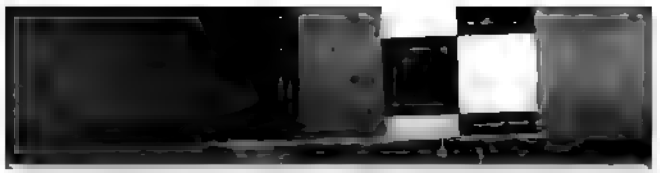
L. H. F. IV. [illegible]
[illegible] IV. [illegible]

[illegible]

[illegible] III. [illegible]
[illegible] III. [illegible]
[illegible] f. [illegible]
[illegible] IV. [illegible]
[illegible] III. [illegible]
[illegible] III. [illegible]
[illegible] III. [illegible]
[illegible] III. [illegible]
[illegible] III. [illegible]
[illegible] IV. [illegible]
[illegible] III. [illegible]
[illegible]

W.

[illegible] I. § 11.
[illegible] III. [illegible]
[illegible] IV. [illegible]
[illegible] IV. [illegible]
[illegible] III. [illegible]



# Sachregiſter.


ABC der prismatiſchen Erfahrungen II, § 288.

Abendröthe I, § 154.

Aberglaube, iſt zum Theil aus falſcher Anwendung der Mathematik entſtanden III, 159. gründet ſich auf ein wahres Bedürfniß III, 160. 207. wird der Menſch nicht los III, 163. iſt ein Erbtheil energiſcher Naturen 164.

Aberration, von Seiten der Farbe und der Geſtalt der Gläſer II, § 304. 305.

Abgeſchmackteſte That ſo jemals begangen worden III, 127.

Abklingen, farbiges, eines blendenden Lichteindrucks I, § 39 ff. III, 115. 165 ff.

Abſicht, des Verfaſſers bei der Farbenlehre I, § 744. Einl. XIX. III, Einl. VIII ff.

Achromaſie des Auges I, § 131. 423. des Mittels § 285. 345. in wiefern IV, 271. chemiſche Wirkung bei derſelben I, § 682—687. Geſchichte derſelben IV, 201 ff. Schwierigkeit in der Anwendung IV, 263 ff. Verſuche mit mehrern Mitteln, ebenda.

Acta Eruditorum IV, 77.

Adularia I, § 449.

Affen I, § 666.

Akademien, ſchaden den Wiſſenſchaften IV, 161.

Akyanobleps IV, 291 ff.

Akyanoblepſie I, § 103—113.

Alaunerde I, § 507. 585.

Alkalien I, § 492.

Alchymie, poetiſcher Theil derſelben III, 207.

Alchymiſten III, 207.

Allegoriſcher Gebrauch der Farbe I, § 91 f.

Alten, wer ſie verſtehe und genieße III, 118. Kenntniſſe derſelben in der Farbenlehre III, 114—118. was ihnen abgeht 118.

Amaranthen I, § 622.

Anagramme IV, 43.

Anarchie, in der wir leben III, 122. IV, 212.

Einzelsatzverfahren I § 443 445.
Einzelwesen verfassungsrechtlicher Schutz IV 364.
Einzelwesen, verfassungsrechtlicher Schutz vor Staat IV 364 ff.
Einzelzwangsvollstreckung I § 72.
Einzelzwangsvollstreckung I § 151.
Einzelzwangsvollstreckung gegen Juristische Personen I § 372.
Einzelzwangsvollstreckung I § 446.
Einzelzwangsvollstreckung I § 446.
Einzelzwangsvollstreckung I § 705. 710.
Einzelzwangsvollstreckung, administrative, zwangsweise, polizeiliche I § 2 Anm. 2. Anm. 3. Anm. 4. Anm. 5. Anm. 6. Anm. 7. Anm. 8. Anm. 9. Anm. 10. Anm. 11. Anm. 12. Anm. 13. Anm. 14. Anm. 15. Anm. 16. Anm. 17. Anm. 18. Anm. 19. Anm. 20. Anm. 21. Anm.

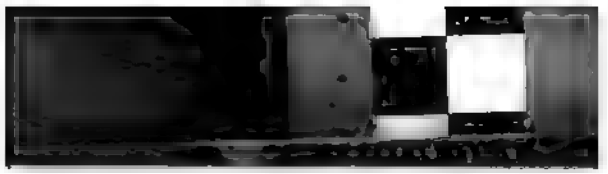
E.

Edelsteine, Heilkräfte derselben I. § 759. ihre Farbe fixirt durch die Natur § 714.
Eindruck des Bildes im Auge I. § 10. 23. 121.
Eisen, chemisches Verhalten desselben I. § 499. 500. 504 506. 512. 741. Magnetismus desselben I. Vorw. X.
Elasticität der Luft IV. 46.
Elektricität I. § 742. 745.
Elektron III. 115.
Elementarfarben I. § 664. 666
Elephanten, als Luckenbüßer III. 130.
Elfenbein, gebranntes III 86.
Elfenbeinschwarz III. 91.
Elogien, Lobreden, ihr Ursprung IV. 121
Empirie, Verdienstliches derselben I. § 732.
England, aus ihm verbreitet sich eine neue Theorie IV. 1.
Engländer, wodurch sie den Auswärtigen imponiren IV. 141.
Englische Verfassung III. 149.
Entziehung der Farbe I. § 593 - 604.
Entzweiung, ursprüngliche I. § 739.
Epoptische Farben I. § 429.
Erden I. § 496.
Erfahrungsarten, zweierlei III. 135
Erfahrungswissenschaft, jede, wodurch sie aufgehoben werden kann IV. 253.
Erfinder, was man von ihnen verlangt III. 162.
Erregung der Farbe I. § 501. 520.
Essig macht das Eisen schwarz I. § 499.
Ethische Beweggründe wirken in den Wissenschaften IV. 83
Exorcisten, moderne, vertreiben die guten mit den bösen Geistern II. 241.
Experiment, was dazu gehört II § 605 Eins das die Newtonische Lehre zerstört IV. 58.
Experimentalphilosophen in England IV. 22 ff 75.
Experimentiren, wie es im XVIIten Jahrh. damit aussah IV. 22 ward ein Metier IV. 75.

F.

Farbe. Von ihr zu handeln ist gefährlich I. Einl. XXXIII Erklärung derselben XXXII vgl. Vorw. IX Erzeugung XXXIV. Farben sind als Halblichter, Halbschatten, anzusehen XXXV. Bedingungen zu ihrer Entstehung II. § 403. Eintheilung derselben I. Einl. XXXIII ff Energie der Farbe I. § 893. geliebt von Naturmenschen, rohen Völkern, Kindern I. § 135 775. 835 Abneigung der gebildeten I. § 135. 776. 841. Streben zur Farbe I. § 862—864. IV.

15*. Gebrauch zu Abzeichen I. § 547. 549. 543. Farbe der verſchiedenen Nationen § 457. der Alter und Geſchlechter § 540. 541.
Farbenbehandlung der Alten III. 102—123.
Farbenbenennungen in der Mineralogie I. § 514—516. der Griechen und Römer III. 59—61. wovon ſie ausgegangen III. 202.
Farbenclavier IV. 150.
Farbenerſcheinungen, ob ſie null werden können bei der Refraction I. § 686. Verſuch ſie zuſammenzuſtellen dreimal
Fenſterkreuz I. § 29. 29. 31. 429. III. 287. IV. 199.
Fenſterſcheiben, angehauchte I. § 395. Blindwerden derſelben I. § 169.
Fenſterſtäbe I. § 80. 216. 224.
Firnißerniß und Licht zum Auge I. § 5.
Firniß, der Kupferſtecher I. § 470. der aus Schwarz Blau macht § 172. deſſen ſich Apelles bedient III. 87.
Fiſche I. § 636ff.
Fixation der Farbe I. § 545.
Fixſterne I. § 150.
Flächen, graue I. § 35.
Flächenhafte Farben im





chemiſcher ebend. Werth und Würde deſſelben III, 115.
Geiſt, menſchlicher III, 212. II, § 506.
Geiſtlichkeit, Farbe der hohen I, § 791.
Gelb I, § 765. Gelb und Blau § 819. 502. 517. Gelb und Purpur § 820. ausgiebiger als Blau IV, 220.
Gelbroth I, § 774. 822.
Gelbſüchtiger I, § 133.
Gelehrte Geſellſchaften, ſind in einer mißlichen Lage IV, 129.
Gemüth, Stimmung deſſelben durch Farben I, § 762 ff.
Genie, Autorität deſſelben, III, 145. ihm gilt Ein Fall ſtatt tauſend III, 246. überwindet alle Hinderniſſe III, 248.
Geſchichte, der Wiſſenſchaften, was ſie iſt III, 136 f. reizendſter Moment derſelben III, 132. Hintergrund III, 137. was ſie erfreulich macht III, 250. in England IV, 9 ff.
Geſchlecht, wer es zuerſt in den Figuren unterſchieden III, 72.
Gewiſſen III, 145.
Gilden, wiſſenſchaftlicher, Beſchränktheit IV, 304.
Glas, Crownglas I, § 291. Flintglas § 291. 684 ff. angerauchtes § 169. Blindwerden deſſelben § 480. chromatiſche Eigenſchaft deſſelben, wodurch ſie erhöht wird § 683 ff.
Glasplatten zeigen Farben I, § 431—458.
Glasſcheiben, farbige I, § 55.
Glimmer I, § 496.
Gränze, gehört zur Farbenerſcheinung I, § 208.
Gold I, § 509. 514. 526.
Goldauflöſung I, § 526.
Goldflinter I, § 100.
Goldſalz IV, 343.
Grau, wie es ſich zu Weiß und Schwarz verhalte I, § 257. wie zu den Farben § 259. 556—559. Entſtehung deſſelben § 557.
Graue Bilder durch Brechung verrückt I, § 248. 341.
Griechen, wie ſie die Natur betrachtet III, 109. Glück ihrer Ausbildung III, 120.
Griechiſche Dichter III, 144.
Griechiſche Sprache III, 201 f.
Griffel III, 76.
Grün I, § 538 f. 801.
Grundfarben, des Phyſikers zwei, des Mahlers und Färbers drei I, § 705. IV, 148. 190.
Grundphänomen I, § 153. 174 ff. 202.
Grund, in Gemählden I, § 902—910. weißer, vergoldeter III, 107. abſtechender II, § 56. 68. 73.
Gutfärben IV, 146.

## H.

Hahnreifarbe I, § 791.
Halbverbrennung I, § 498.
Haltung I, § 867.

Ironie über ſich ſelbſt IV, 103. in den Wiſſenſchaften I, Vorw. XII.
Irrthum, Freunde deſſelben III, Einl. XI. kann brauchbar werden I, S. 374. nöthigt zum Wahren II, § 238. gibt Gelegenheit zur Oſtentation des Scharfſinns III 249. wann er gewaltſam wirkt IV, 25. Fortpflanzung deſſelben III, 346 f. IV, 110. wird ungeheuer IV, 102 f. wird verzeihlich IV 105. macht den Menſchen falſch IV, 101. Bezug des Charakters zu ihm IV, 100 f.
Juden, Abzeichen I, § 771. Schacher III, 140.

Käfer I, § 649.
Kalkerde I, § 496.
Kalkſpathe I, § 449. 496.
Kälte, eine Privation III, 252.
Karmeſin I, § 762. 800.
Katagraphiſche Darſtellungen III, 73.
Katoptriſche Farben I, § 366.
Kermes I, § 799.
Kerzenlicht, wie es auf die Farben wirkt I, § 84 ff. II, § 72 f. verſchiedene Farbe deſſelben I, § 381 f.
Kochung, organiſche (πέψις) I, § 617. III, 38 ff.
Kohle I, § 498.
Korallen I, § 637.
Körperfacetten IV, 47.
Kranke, was ſie ſehen I, § 128 ff.
Krankhafte, pathologiſche Phänomene I, § 101. 102 ff.
Kreisartige Dispoſition der Retina I, § 95. 98.
Kriegshelden, wem ſie auf der Spur ſind III, 163.
Kritik III, 171.
Kryſtalllinſe I, § 132. 171.
Kunſt, ihr ſind die Menſchen mehr gewachſen als der Wiſſenſchaft III 120. verglichen mit der Wiſſenſchaft 121. letztere als Kunſt zu denken 121. griechiſche Kunſt 120. Beruht weniger auf der Erfahrung I, S. 373. Wer ſich damit abgeben ſollte ebend.
Kupfer I, § 509. 511. 515.

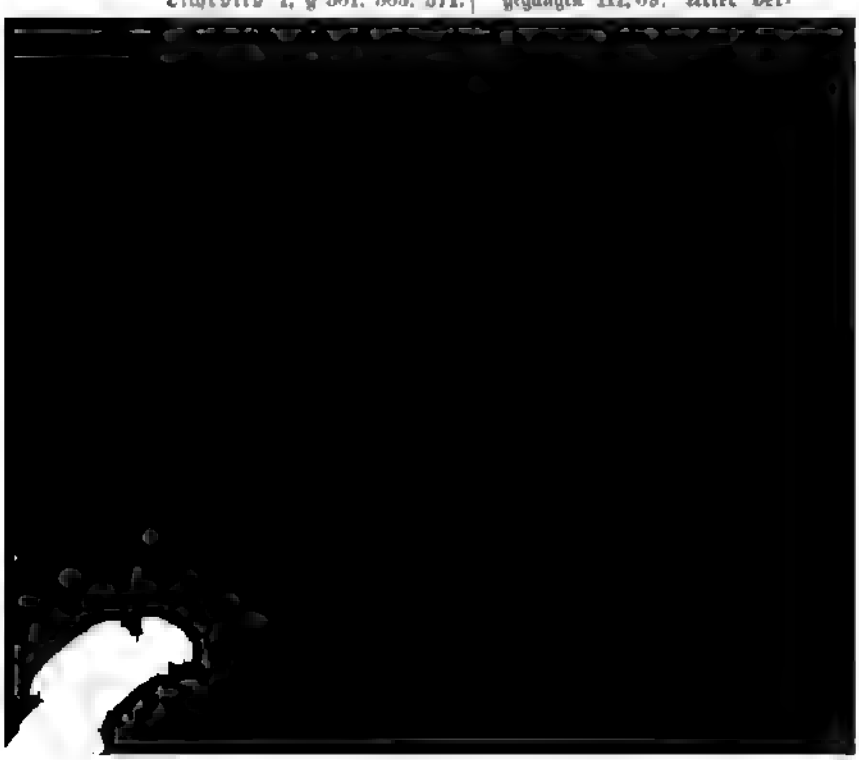
L.

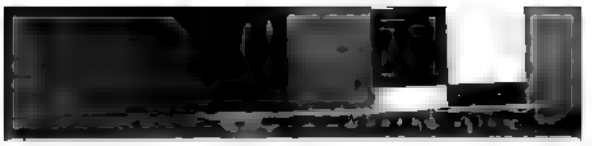
Lackfarben I, § 588.
Lackmus I, § 533.
Lackmustinctur IV, 143.
Laien, was ſie oft geleiſtet I, S. 374.
Lamellen I, § 446. 449. 470. IV, 254.
Lampe, argandiſche II, § 557.
Lapis Lazuli III, 92.
Laſuren I, § 571. wer ſie eingeführt III, 86. ſtehn viel höher als Miſchung IV, 256.
Lateiniſche Sprache III, 202.
Latentes Licht, latente Wärme IV, 254.
Laterna magica II, § 78. III, 162.
Laugen I, § 600.
Leben der Natur, worin es

beſteht I. § 729. des Menſchen, hat drei Epochen III. 244.
Lederfarben I. § 773.
Leimfarben III. 103.
Leinwand I. § 563. 549.
Leuchtſteine, oder Phosphoren unter farbiger Beleuchtung IV. 322 ff.
Licht, bisher als eine Art Abſtractum angeſehen I. § 361. wird durch Mittel bedingt I. § 140 ff. Licht und Finſterniß zum Auge I. § 5. Licht und Schatten, erſte Andeutung derſelben in der Mahlerei III. 77. ob es Subſtanz oder Accidens III. 201. 310 f. was es alles erleiden muß III. 311 f.
Lichtbild I. § 361. 363. 371.
Logik, Newtoniſche, Ergo bibamus II. § 391—393.
Luftballon I. § 30.
Luftfahrer I. § 129.
Luftperſpective I. § 967. 872.
Luftthermometer I. § 674 ff.

M.

Madonnenbilder III. 106.
Magie, natürliche, Urſprung und Abſicht III. 222 ff.
Magnet III. 115 IV. 46.
Magnetismus I. § 741. Vorw. X.
Mahler, haben oft beſondere Dispoſitionen des Auges I. § 134. 59.
Mahlerei, wovon ſie ausgegangen III. 69. Alter der-







**Meer**, Farbe deſſelben I, § 57.
**Meergrün** I, § 75. 76. 785.
**Melinum**, eine weiße Erde III, 88.
**Menge**, wann ſie am freiſten Athem holt III, 335*). wem ſie ein Talent zugeſteht IV, 284. was ihr am gemäßeſten III, 278.
**Meunige** I, § 520. 684. 764.
**Menſch**, luſt- und hülfsbedürftig III, 162. ſein Verhalten gegen Autorität III, 146. IV, 212. welcher Zeit er angehöre III, 244. was er immer wieder hervorbringt III, 138. was er begreift II, § 30. erkennt nur das Mittlere IV, 282. neigt ſich zur Ariſtokratie und Monarchie IV, 256. was ihm angeboren III, Einl. XXII. ſeine Luſt daſ. ſeine Seligkeit III, 247. falſche Tendenzen IV, 286. geht in's Minutioſe IV, 282. muß mit ſich in Bündniß treten IV, 284. mag gern Getrenntes zuſammenbringen III, 215. ſucht ſein Lückenhaftes zu erſetzen IV, 287.
**Menſchenbildung**, welches die ſchönſte I, § 672.
**Menſchliche Farbe** I, § 667. 670.
**Menſchheit**, Lobgeſang derſelben III, 132. Größte Forderung an ſie III, 213 f. ergeht ſich in einem engen Raume III, 136 und Einl. VIII.
**Meſſerklingen**, zeigen paroptiſche Erſcheinungen I, § 426.
**Meſſing** I, § 511.
**Meßkunſt** I, § 725 ff.
**Metallkalke** I, § 497.
**Metalloxyde** erhöhen die Farbenerſcheinung I, § 290. IV, 264 ff.
**Metamorphoſe** der Pflanzen I, § 620. 657. III, 222.
**Metaſchematismen** III, 222.
**Mineralien** I, § 613.
**Miſchung**, reale I, § 551 ſcheinbare § 560. der beiden farbigen Enden § 697.
**Mittheilung**, wirkliche I, § 572. ſcheinbare § 588.
**Modefarben** I, § 845.
**Mohne** I, § 625. 54.
**Mollusken** I, § 646.
**Mond**, verſchiedene Größe ſeines Erſcheinens I, § 17.
**Mondſchein**, bei'm, farbige Schatten I, § 76.
**Mondlicht**, prismatiſche Verſuche I, § 812.
**Morgenröthe** I, § 154.
**Morphologie** I, § 665.
**Moſaiken** III, 107.
**Muſcheln** I, § 638—644.
**Muſik**, was mit ihr geſchehen ſollte I, § 750.

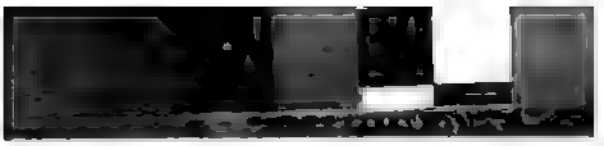
*) Dieser Hinweis entspricht dem Original, er ist jedoch falsch; die wirklich gemeinte Stelle war nicht zu ermitteln.

N.

Nachtſtück, antikes III, 83.
Narrenfarbe I, § 829.
Natibitäts-Prognoſtikon, wahres III, 244.
Natur, wie ſie ſpricht I, Vorw. X ff. iſt republicaniſch geſinnt IV, 256.
Naturgeſchichte, was ſie werden ſollte I § 735.
Naturwiſſenſchaften, Epochen und Gang derſelben III, 147 f. in England IV, 9 ff. Bearbeiter derſelben theilen ſich in zwei Claſſen IV, 25.
Neapelgelb III, 84. 90.
Nephritiſches Holz I, § 162. III, 345. 348. II, § 675.
Netzhaut, ſ. Retina. Verſchiedene Wärmewirkung auf die
Optik, wird mit Chromatik vermengt I, § 725 ff.
Orange, kommt nicht in den alten Gemählden vor III, 101. iſt ſchwer mit Vortheil anzuwenden IV, 247.
Organismus I, § 734.
Orleans I, § 529.
Orphninon I, § 504. III, 10. 29. 61.
Oxydation und Desoxydation I, § 743. 505 ff. Halboxydation I, § 499.

P.

Paeonien I, § 54.
Papageien I, § 660.
Papier I, § 503. 549. gefärbtes und durchſcheinendes IV, 219 f. Papierdrache I, § 80.





**Pfirsichblüthfarbe** I, § 273. IV, 339 f.
**Philosoph**, wenn er von Farbe hört I, Einl. XXXIII. was er zu thun hätte I, § 177. 716 ff. was der Verfasser von ihm erwartet I, Einl. XXXVI. Natural-Experimental-Philosophen IV, 75.
**Philosophie**, was man sonst in England darunter verstand IV, 75.
**Physik**, Zustand derselben I, § 737. unabhängig von Mathematik IV, 305. Newtonische Behandlungsart II, § 444.
**Physiker** I, Einl. XXXVII. § 716. 720. 722.
**Physikalische** Instrumente, schlechter Zustand im XVIIten Jahrhundert IV, 46. 22.
**Physische** Farben I, § 136 ff.
**Physiologische** Farben I, § 1 ff.
**Phosphoren** oder Leuchtsteine, ihr Verhalten bei farbiger [illegible] § 678 ff. IV, [illegible]
[illegible] der Blumen [illegible] IV, 195.
[illegible] am besten zu [illegible]
[illegible] hafte [illegible] IV, 207.
[illegible] anfäng- [illegible] III, 88.
[illegible] III, 86.
[illegible] V, 190.
keins stellt die Farbe rein dar IV, 192.
**Pinsel**, wann erfunden III, 77.
**Plastik**, Alter derselben III, 72.
**Platina** I, § 514.
**Plus** und **Minus** I, § 492. 514. 515. 696.
**Poesie**, ihre Vortheile vor andern Sprachweisen III, 269.
**Poet** III, 196.
**Polarität**, in der Farbenlehre I, § 696. 757. IV, 303. den Alten noch nicht deutlich III, 115.
**Priorität** der Entdeckung, Streit darüber IV, 43.
**Prismen** I, § 193. 211. achromatische 298. 345.
**Protestantismus**, spukt vor III, 219.
**Protestiren**, in den Wissenschaften III, 242.
**Publicum**, lernbegieriges, wornach es greift III, 325. woher es seine Überzeugungen nimmt II, § 375.
**Pulsiren** III, 114.
**Punctirkunst** III, 159.
**Purpurfarbe** des Meers I, § 57. 58.
**Purpur**, wie er entsteht III, 101. 102. 107. I, § 612. 703. 792. fehlt bei Newton ganz II, § 506.
**Purpurglas** I, § 798.
**Purpurschnecke** I, § 640—643. von Réaumur untersucht IV, 144.
**Purpur** und **Blau** I, § 821.
**Purpur** und **Gelb** I, § 820.

**Q.**

Quantitatives macht qualitativen Eindruck auf unſre Sinne I. § 519.

Queckſilber I. § 513f. Verſatilität deſſelben in Abſicht auf Farben IV. 145. chromatiſche Kraft des ſublimirten IV. 265. Queckſilberoxyd IV. 342.

Quodlibet der Societäts-Seſſionen IV. 17.

**R.**

Rand I. § 212.

Randerſcheinung, iſt die prismatiſche Farbe IV. 58. dehnen ſich auf gleiche Weite aus IV.

Retina, Netzhaut, verſchieden Zuſtände derſelben I. § 5ff. 13. 15. ꝛc. vergl. IV. 241—243. verſchiedene Wärmewirkung auf dieſelbe ſoll die Farben erzeugen IV. 213ff.

Revolutionäre Geſinnungen der Einzelnen, woher III. 235 in den Wiſſenſchaften III. 243

Röhre, doppelte, zum Beſſerſehen der Gemählde I. § 11.

Römer, was ſie eigentlich intereſſirte III. 124. Zuſtand der Naturwiſſenſchaften ebend. Character 127. Quelle ihres Luxus 128.

Rosen I. § 524, 527.

Schalthiere I. § 644.
Scharlach, französischer I. § 799. italiänischer ebend.
Scharlachfärberei I. § 533.
Schatten, farbige I. § 62. 80.
Schattenhaftes der Farbe (σκιερόν) I. § 69. 259. 556.
Scheidung zwischen Geist und Körper, Gott und Welt III. 314 ff.
Scheinbild I. § 39. 41 ff.
Scheinen des Sonnen- und andern Lichts I. § 402.
Schematismen der Materie III. 113.
Schießpulver, vertreibt die persönliche Tapferkeit III. 213. ob es Roger Bacon gekannt III. 161.
Schmarotzerpflanzen I. § 654.
Schmetterlinge I. § 649. 651.
Schminke, nothwendig I. § 846. spanische I. § 580.
Scholastiker I. § 592.
Schönfarben IV. 146.
Schönfärberei I. § 604.
Schwarz, Ableitung desselben I. § 468. aus gebranntem Elfenbein III. 86.
Schwefel III. 206. Ausbrennen der Weinfässer damit IV. 143. als Ursache der Farben III. 300 ff.
Schwefeldampf I. § 598.
Schwefelgelb I. § 538.
Schwefelsäure I. § 598.
Schwingungen III. 327 ff. IV. 116 f.
Schwingungslehre II. § 457. IV. 150.
Schwungrad I. § 561. II. § 529.
Scirocco I. § 154. IV. 291.
Seide I. § 503. 549. 874 f.
Seifenspiritus I. § 163.
Selbstbetrug II. § 45.
Signatura rerum III. 159.
Sil, atticum, Ockerart III. 88.
Silber I. § 509. 511.
Silberplatte I. § 372.
Silhouetten I. § 865.
Sinne I. § 182.
Sinnlich-sittliche Wirkung der Farbe I. § 758 ff.
Sinopis, rothe Erde zum Mahlen III. 88.
Smaragdgrün I. § 75.
Societäts-Sessionen, wozu nicht geeignet IV. 24. s. gelehrte Gesellschaften.
Solutionen, metallische I. § 163.
Sonne, Auf- und Untergehen I. § 17. 75. III. 259. IV. 291. wirkt als bloßes Lichtbild I. § 306. 309. IV. 62. II. § 84.
Spaltung des Lichts, beständiges Gleichniß der Scribenten IV. 141.
Specierum multiplicatio III. 153. 159.
Specificationen III. 221.
Spiegel, zeigen Doppelbilder I. § 223.
Spiegelung, Farben die dabei entstehen I. § 366.
Spießglanzbutter I. § 681.
Spinnweben I. § 577.

Handgriff III, 237.
Handwerker III, 237. Beſchreibung derſelben IV, 147.
Handwerksſinn IV, 304.
Harmonie der Farben I, § 803. in antiken Gemählden III, 96 ff. Grund derſelben IV, 246 f. verglichen mit der muſikaliſchen IV, 257—262.
Hauch bringt Farben hervor I, § 455—460. 691.
Häutchen, farbige I, § 470.
Hebung, ſ. Brechung I, § 187. 188. III, 254.
Heerrauch I, § 154.
Heiligenbilder III, 106.
Hell und Dunkel I, § 830.
Hellbunkel I, § 849. Behagen daran, woher es entſpringe § 24
Holz, farbiges I, § 630. Leuchten des faulen I, § 11. 87.
Homogen I, § 260 ff. 566.
Hornſilber I, § 680. IV, 336 ff
Hyperchromaſie I, § 285. 345. 682 ff.
Hypochondriſten, was ſie ſehen I, § 119. 120.

## J.

Jahrhundert, vergangnes XVIIItes kritiſirt III, 239 ff. XVtes und XVItes 241 f.
Idee, läßt ſich nicht in's Enge noch Gleiche bringen IV, 283. auf welchen die Alchymie beruhe III, 207. fixe Idee IV, 41.
Idioſynkraſien III, 222.
Jeſuiten-Schulen nehmen die Newtoniſche Lehre auf IV, 172

Ironie über ſich ſelbſt IV, 103. in den Wiſſenſchaften I, Vorw. XII.
Irrthum, Freunde deſſelben III, Einl. XI. kann brauchbar werden I, S. 374. nöthigt zum Wahren II, § 238. gibt Gelegenheit zur Oſtentation des Scharfſinns III, 249. wann er gewaltſam wirkt IV, 25. Fortpflanzung deſſelben III, 346 f. IV, 110. wird ungeheuer IV, 102 f. wird verzeihlich IV, 105. macht den Menſchen falſch IV, 101. Bezug des Charakters zu ihm IV, 100 f.
Juden, Abzeichen I, § 771. Schacher III, 140.
Krankhafte, pathologiſche Phänomene I, § 101. 102 ff.
Kreisartige Dispoſition der Retina I. § 95. 98.
Kriegshelden, wem ſie auf der Spur ſind III, 163.
Kritik III, 171.
Kryſtalllinſe I, § 132. 171.
Kunſt, ihr ſind die Menſchen mehr gewachſen als der Wiſſenſchaft III, 120. verglichen mit der Wiſſenſchaft 121. letztere als Kunſt zu denken 121. griechiſche Kunſt 120. Beruht weniger auf der Erfahrung I, S. 373. Wer ſich damit abgeben ſollte ebend.
Kupfer I, § 509. 511. 515.

## K.

Käfer I, § 649.
Kalkerde I, § 496.
Kalkſpathe I, § 449. 496.
Kälte, eine Privation III, 252.
Karmeſin I, § 762. 800.
Katagraphiſche Darſtellungen III, 73.
Katoptriſche Farben I, § 366.
Kermes I, § 799.
Kerzenlicht, wie es auf die Farben wirkt I, § 84 ff. II, § 72 f. verſchiedene Farbe deſſelben I, § 381 f.
Kochung, organiſche (πέψις) I, § 617. III, 38 ff.
Kohle I, § 498.
Korallen I, § 637.
Körperfacetten IV, 47.
Kranke, was ſie ſehen I, § 128 ff.

## L.

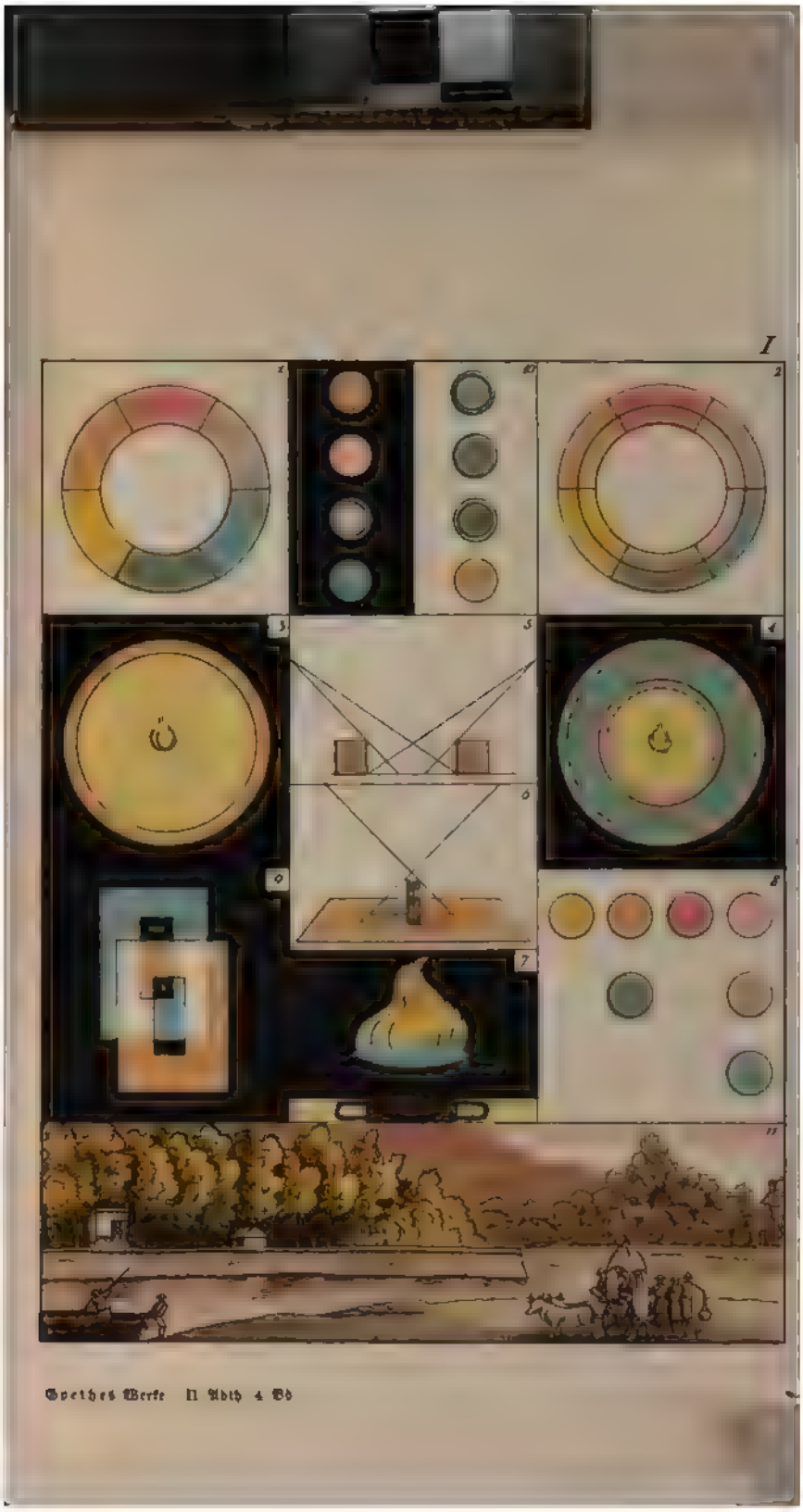
Lackfarben I, § 583.
Lackmus I, § 533.
Lackmustinctur IV, 143.
Laien, was ſie oft geleiſtet I, S. 374.
Lamellen I, § 446. 449. 470. IV, 254.
Lampe, arganbiſche II, § 557.
Lapis Lazuli III, 92.
Laſuren I, § 571. wer ſie eingeführt III, 86. ſtehn viel höher als Miſchung IV, 256.
Lateiniſche Sprache III, 202.
Latentes Licht, latente Wärme IV, 254.
Laterna magica II, § 78. III, 162.
Laugen I, § 600.
Leben der Natur, worin es

**W.**

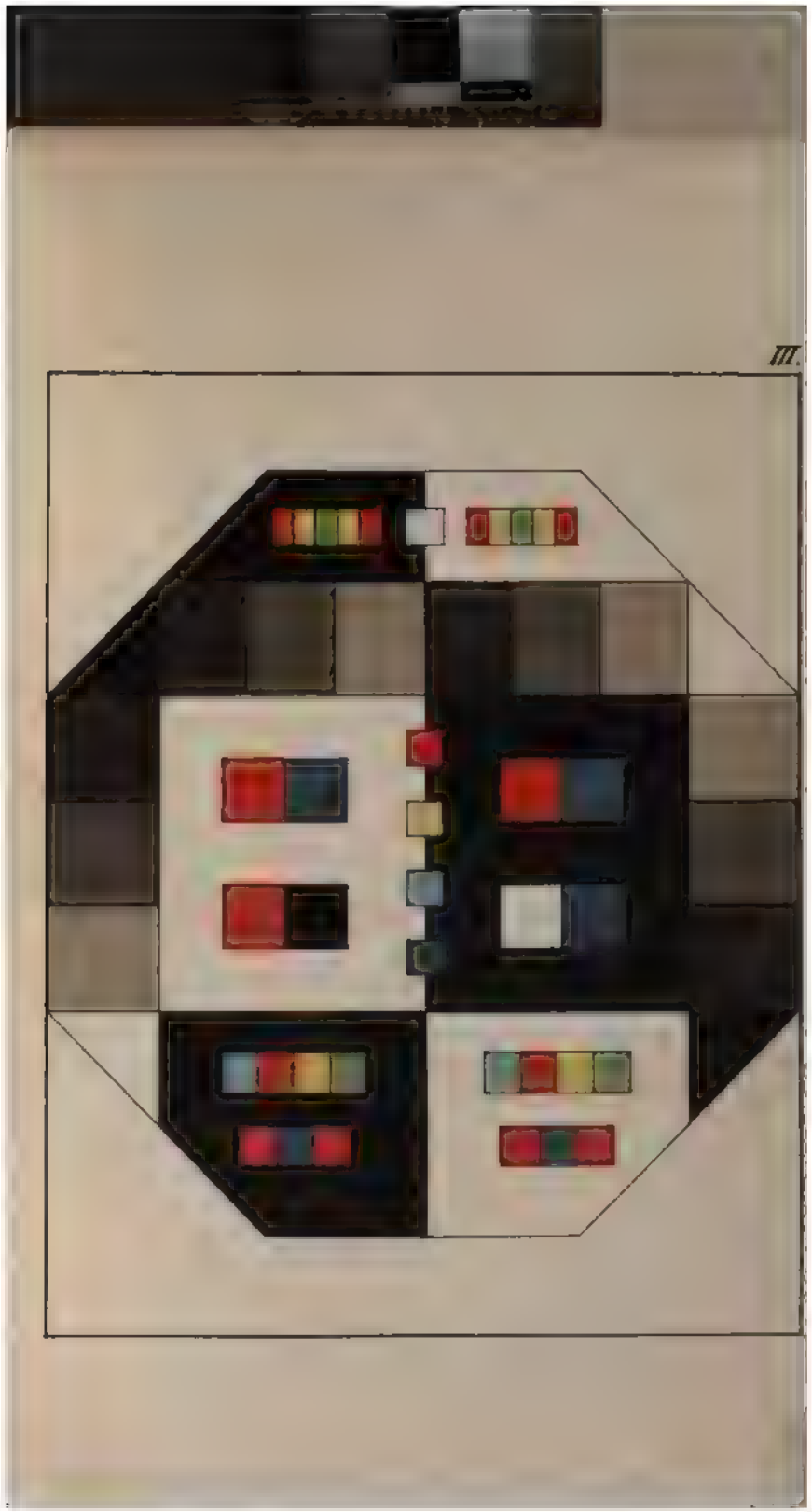
Wachs I. § 503.
Wahnſinn unſrer Zeit III. 164.
Waid III. 92.
Waſſerprisma I. § 308.
Wärme und Kälte, als Principe der Materie III. 216f.
Warme bringt Farben hervor I. § 691. IV. 213ff.
Weingeiſt I. § 159. zieht die Pflanzenfarben aus I. § 598.
Weingeiſtfirniß I. § 163.
Wernſtein I. § 470.
Weiß, Ableitung deſſelben I. § 494. Weiß iſt die vollendete Trübe I. § 155. 494. ſind alle Grunderden I. § 496. 504. Newtoniſches, ſieht aus wie Straßenkoth II. § 571. daß es
farbiger Beleuchtung § 673. IV. 322ff.
Wiſſenſchaft, iſt als Kunſt zu denken III. 121. Wiſſenſchaften ruhen weit mehr auf der Erfahrung als die Kunſt I. S. 373. durch welche Behandlung ſie wohl nicht gewinnen IV. 120.
Wolle I. § 549.
Würmer I. § 636.

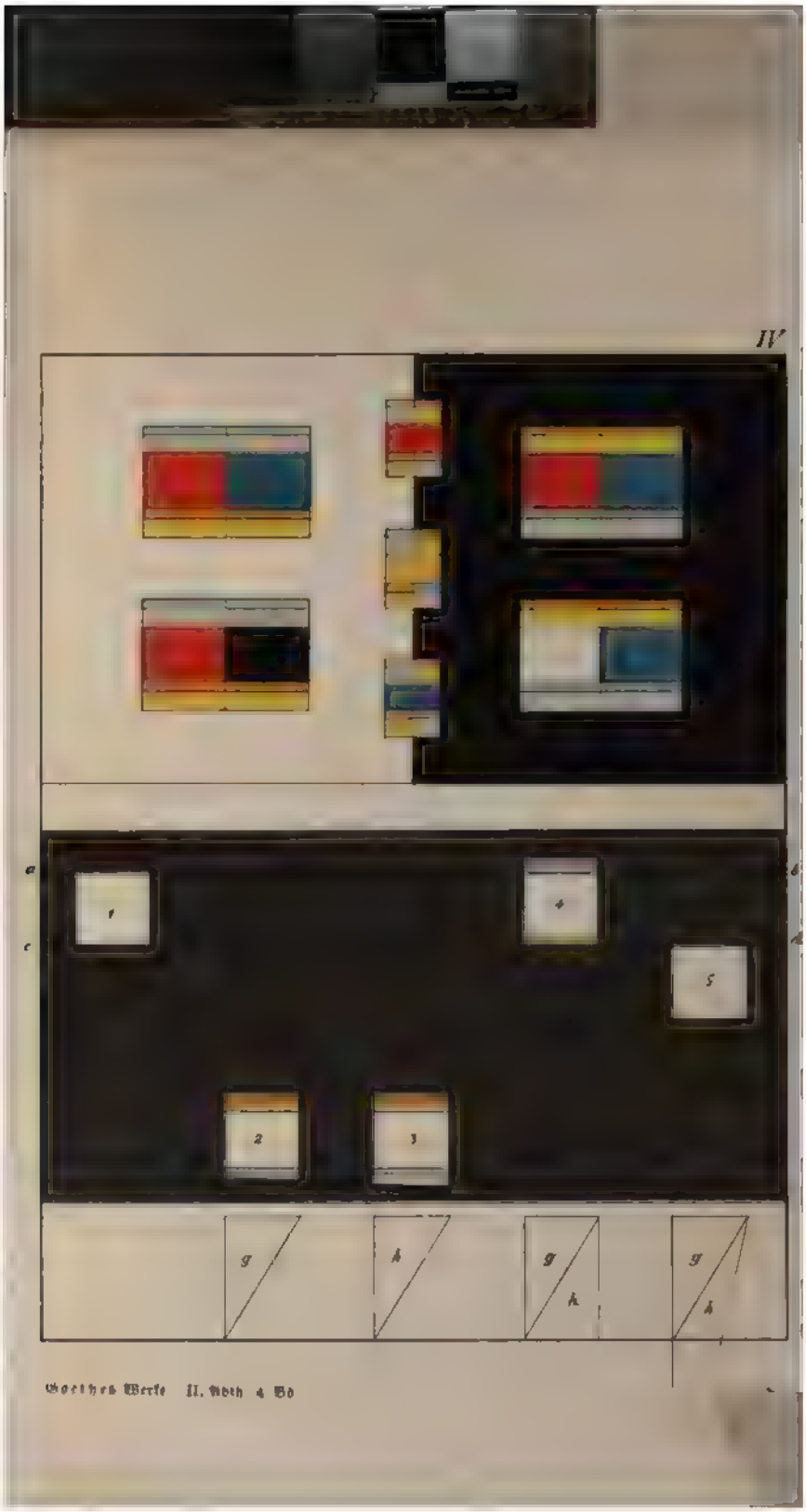
**Z.**

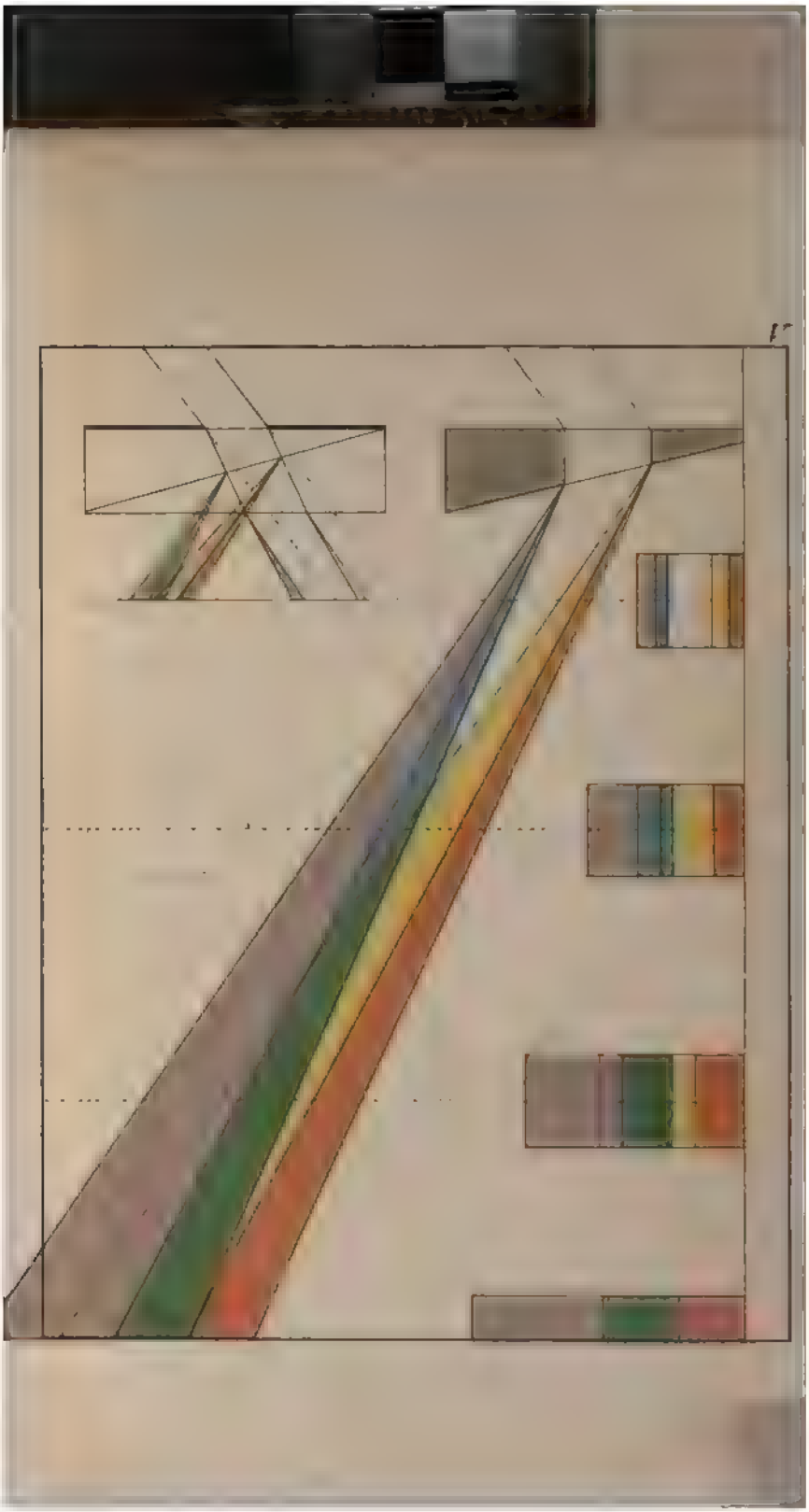
Zeichenſprache, Symbolik I. § 756.
Zeichnung III. 76.
Zerbrechung, diffractio, des Lichts III. 312.
Zerreißung, diacrisis, des

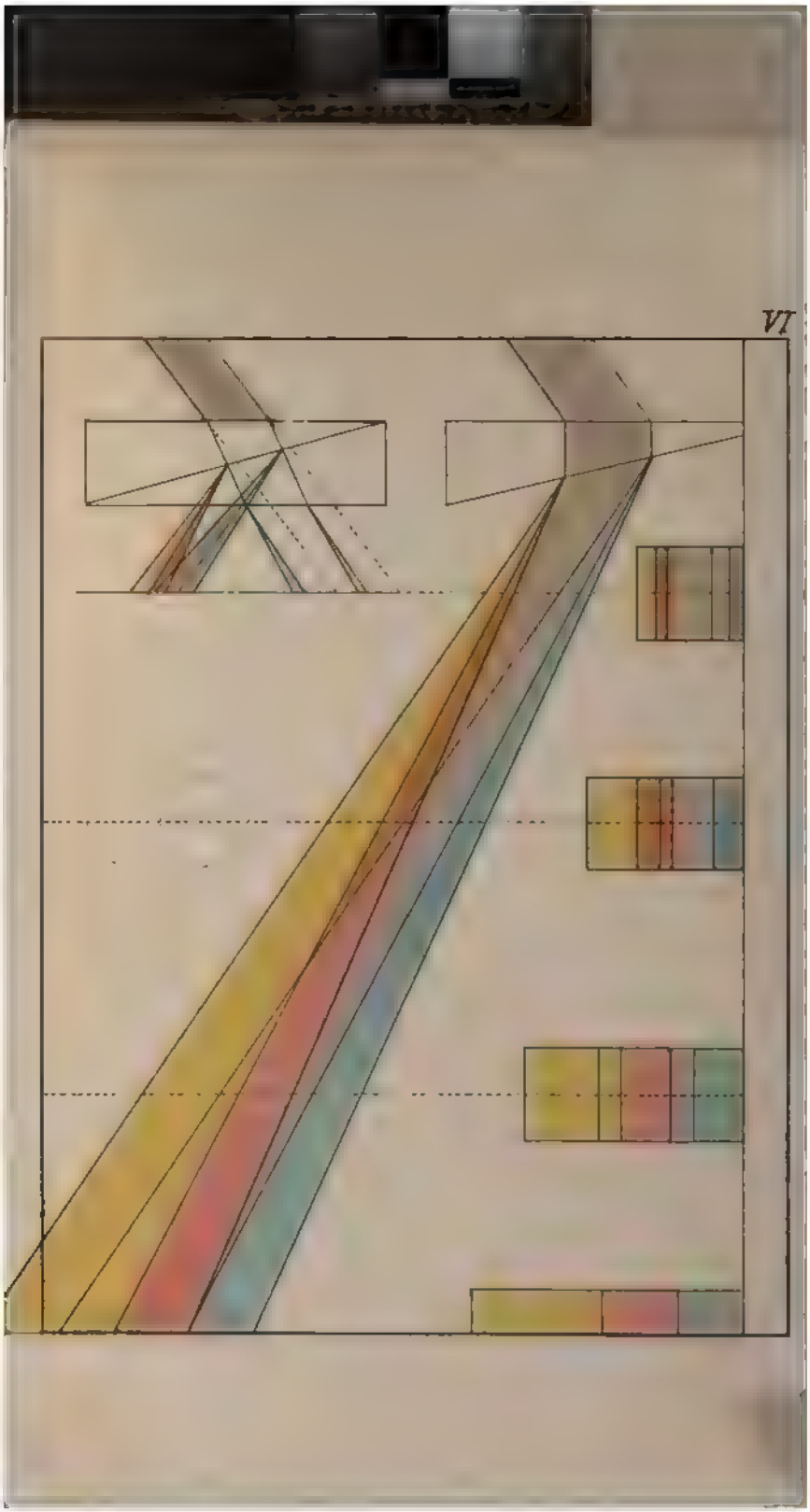

I
1
10
2
3
5
4
6
9
8
7
11

II.
A
B
C
d
c
b
a
f
g
h
e

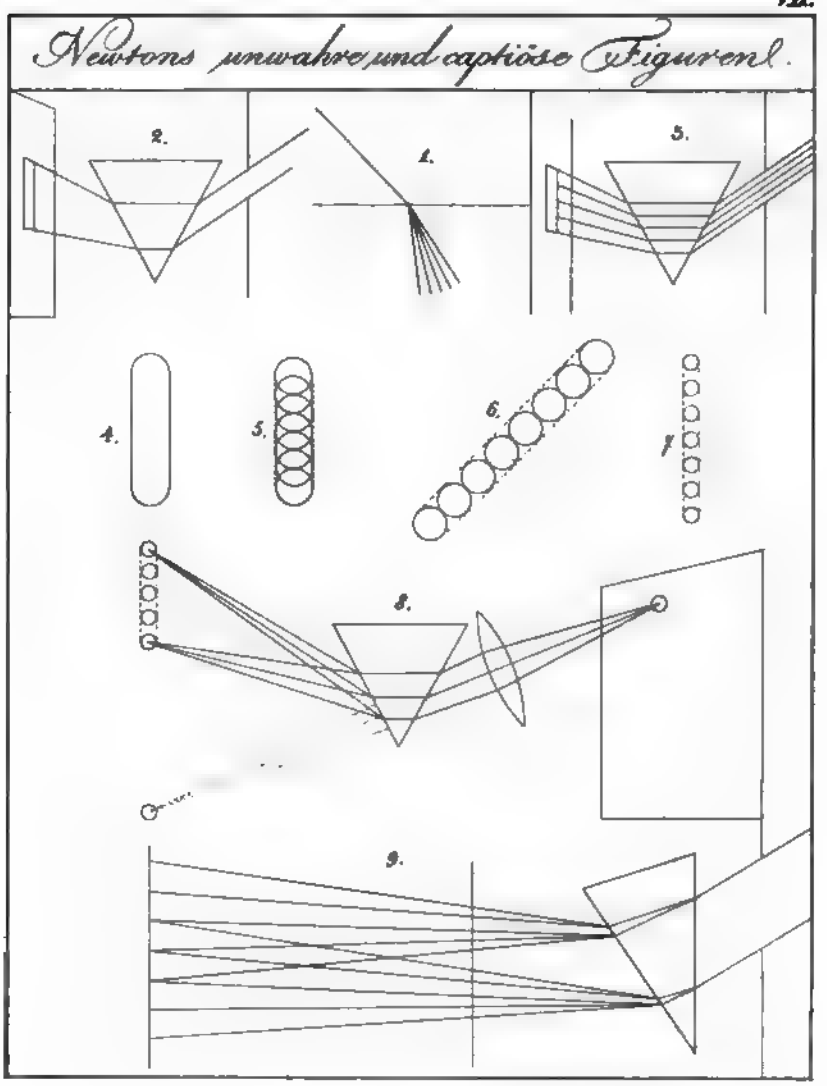


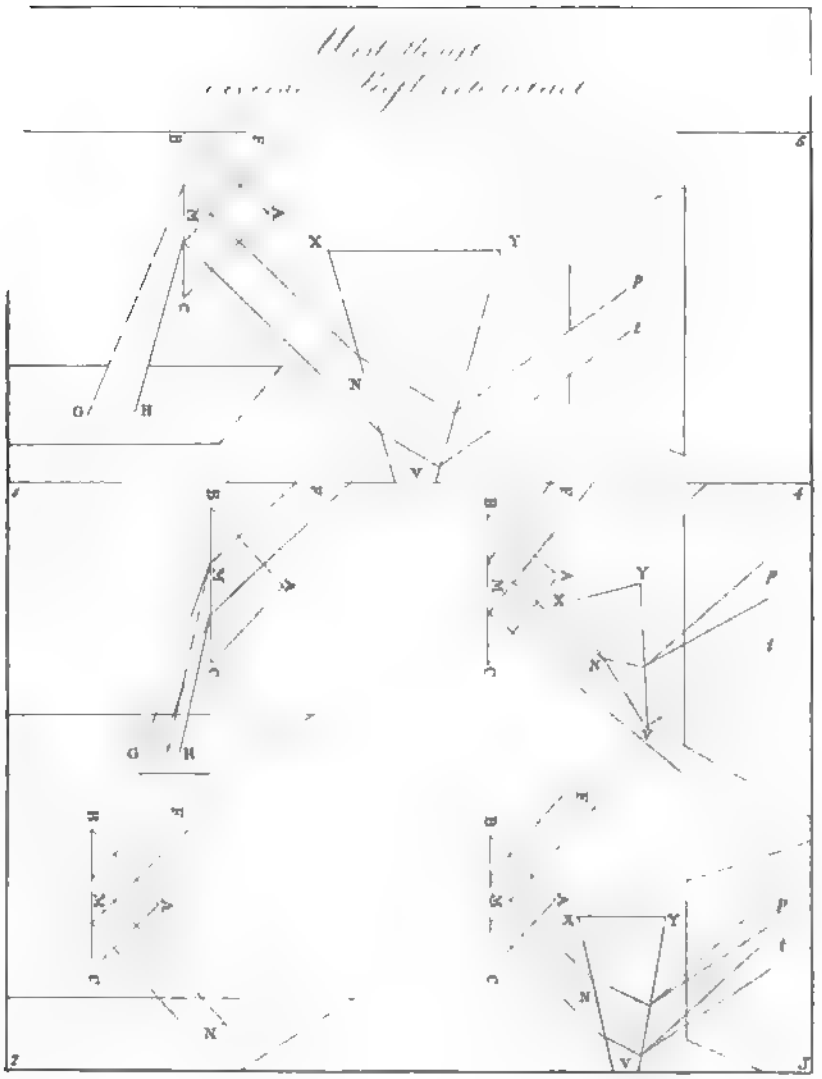

IV
1
4
5
2
3
g
h
g
h
g
h



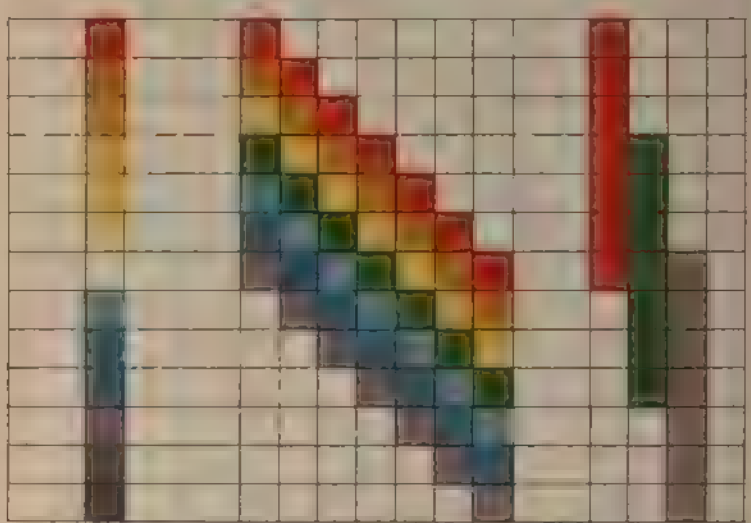

VI

VII.

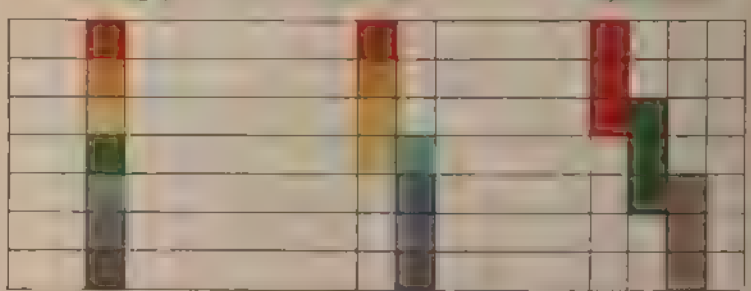




NATUR. Green in Halle. Wünsch in Franks a. d. O.

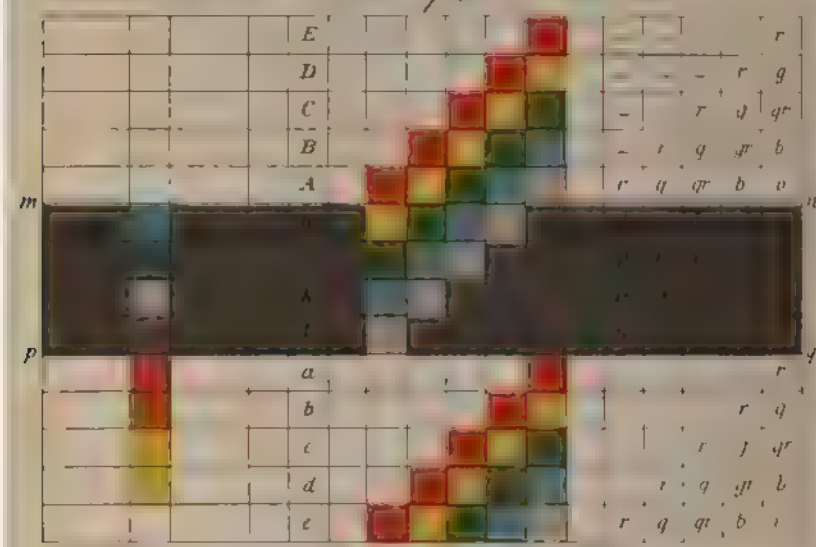


NATUR. Wünsch



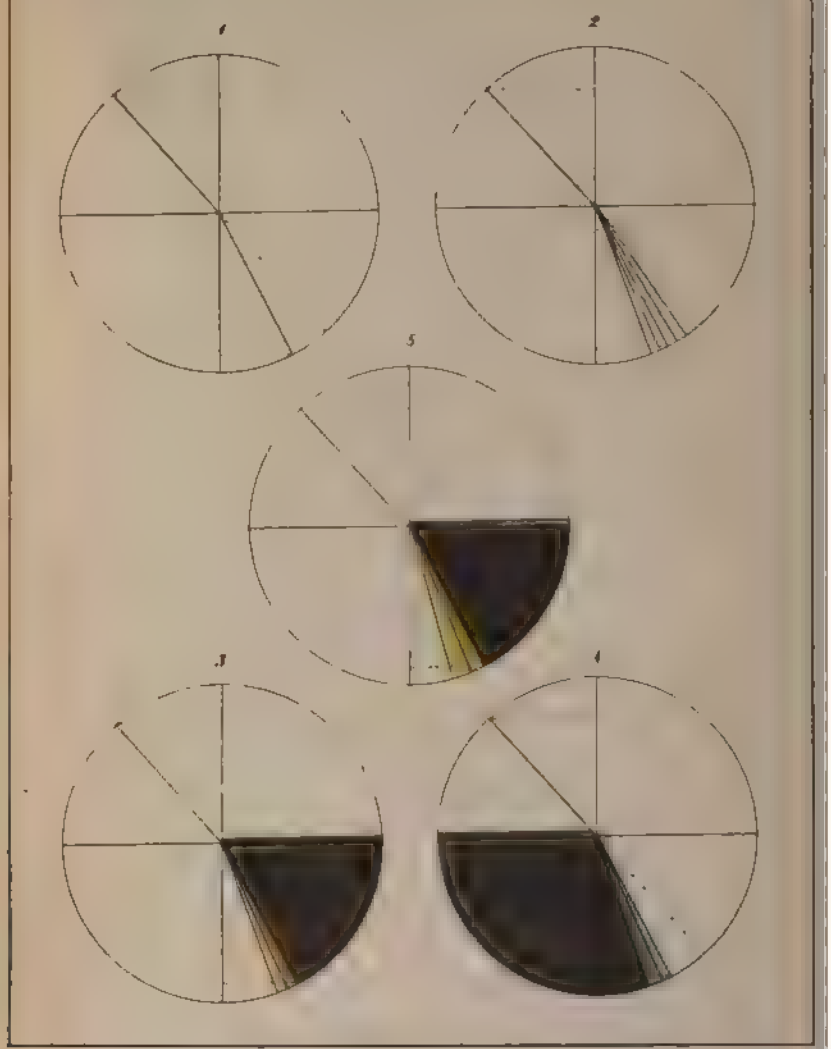
Allgemeine Litteratur Zeitung

. NATUR . Jena 1792 . Nr 31

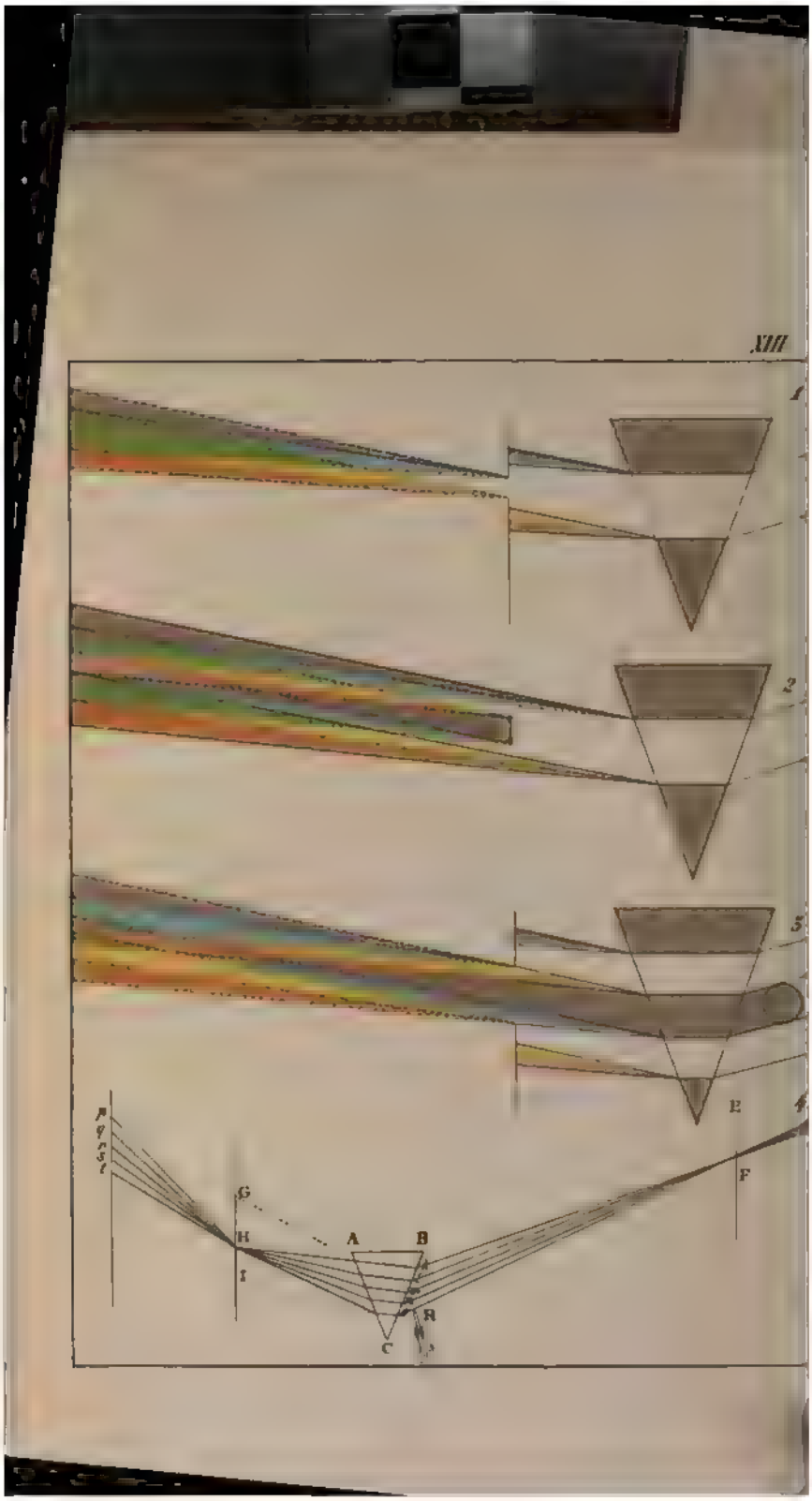



. NATUR . Wünsch .

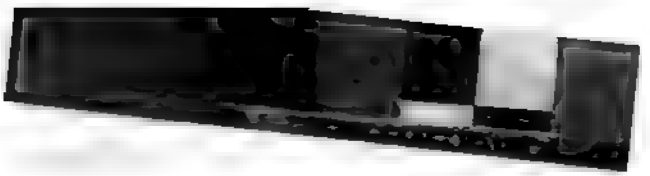
XI

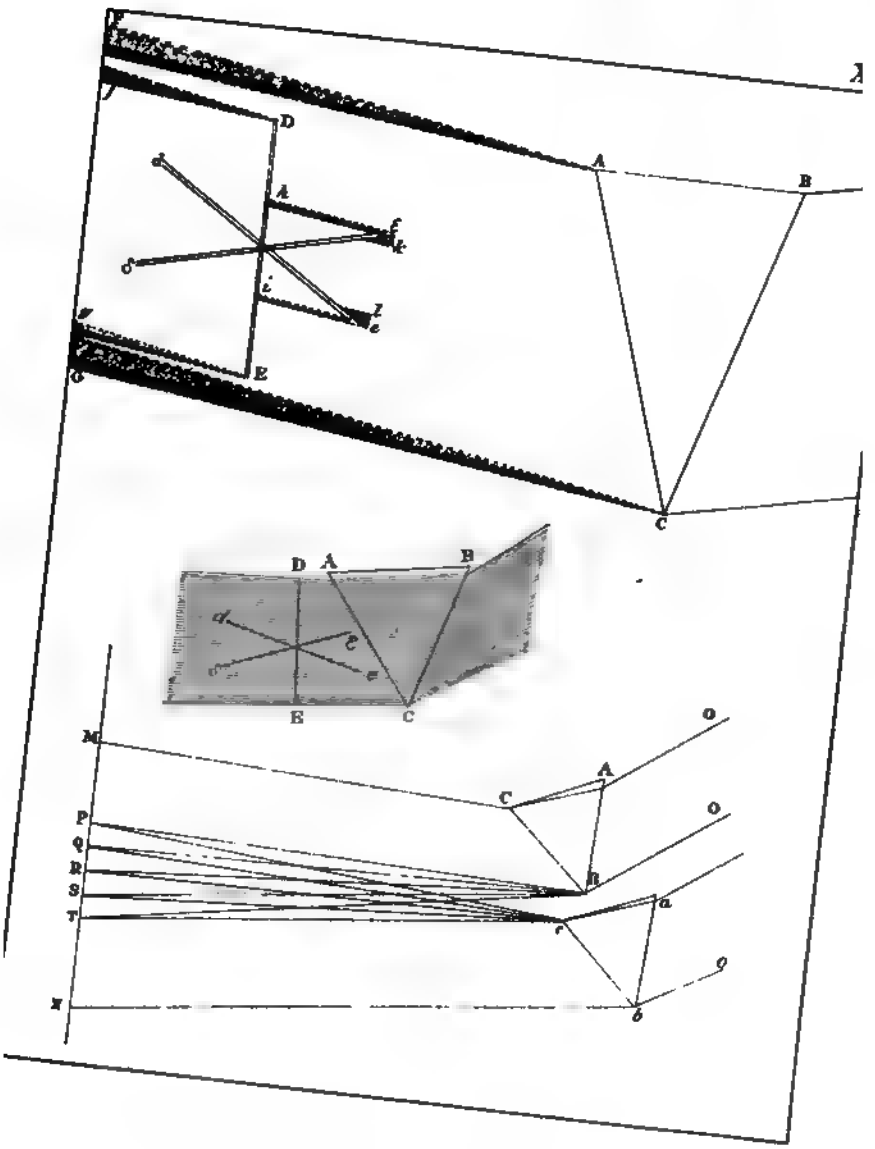


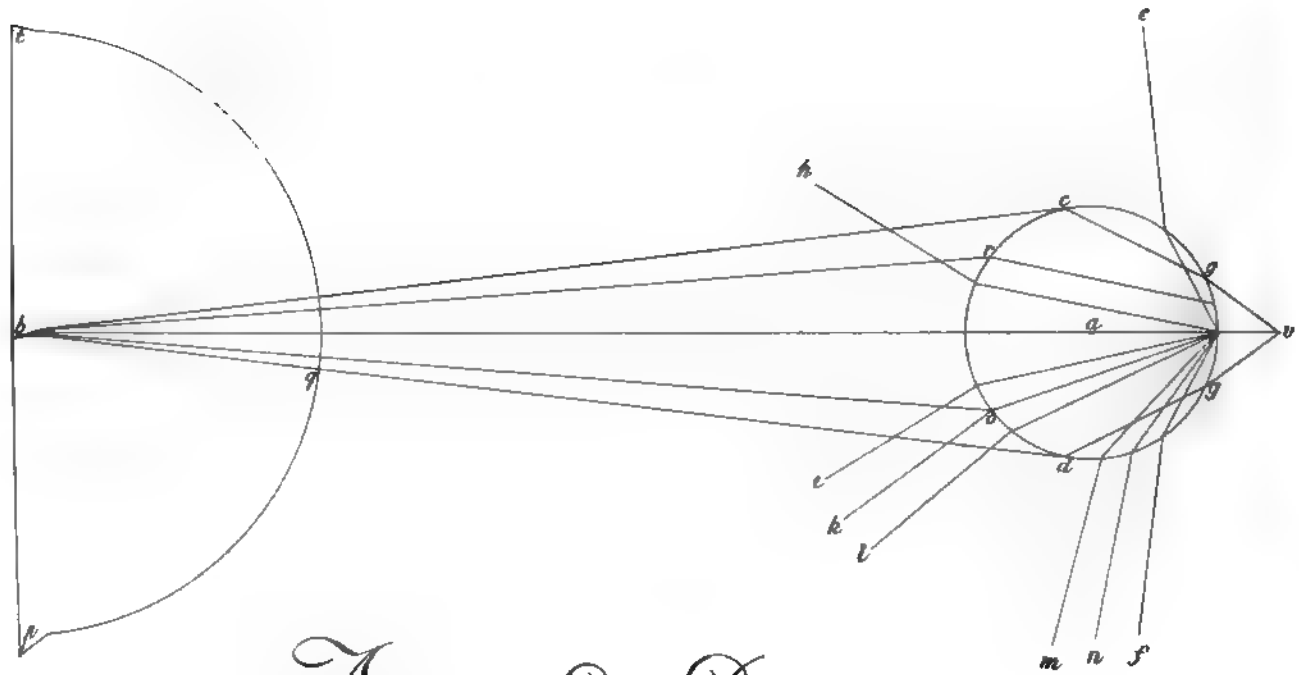
Newtonische
Mucken
homogene
Violetten


XIII
1
2
3
4
E
F
G
H
I
A
B
C
R

.

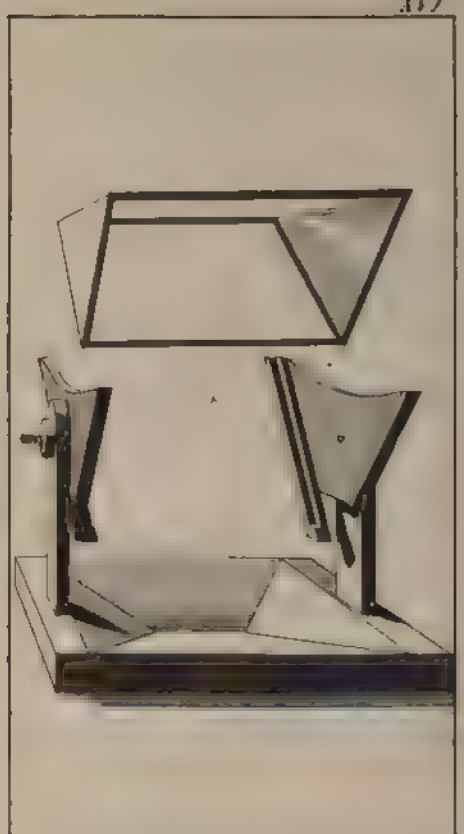


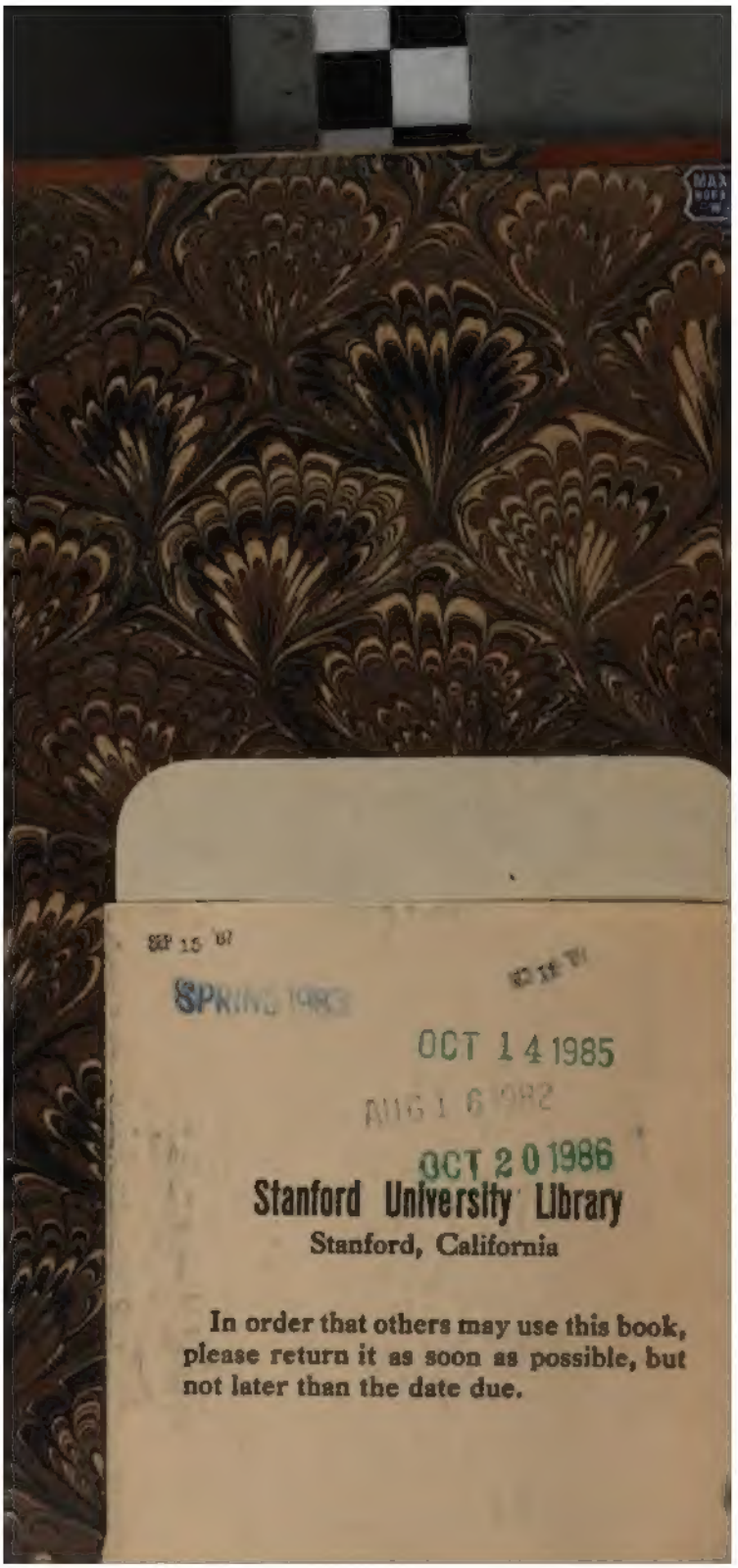

D
A
B
E
C
M
P
Q
R
S
T
X
O




Antonius de Dominis.

XVII





SEP 15 '87
SPRING 1983
OCT 14 1985
AUG 16 1982
OCT 20 1986
Stanford University Library
Stanford, California

In order that others may use this book, please return it as soon as possible, but not later than the date due.